

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и ВТ
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и контроля выполнения работ автосервиса

УДК 004.422.63:657:629.3.083

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В3В1	Красавин Валерий Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынова Юлия Алексеевна			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Баннова Кристина Алексеевна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Погребной Александр Владимирович	к.т.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЕ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК1	Разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.
ПК2	Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПК3	Разрабатывать интерфейсы "человек - электронно-вычислительная машина".
ПК4	Разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных.
ПК5	Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования.
ПК6	Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
ПК7	Готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.
ПК8	Готовить конспекты и проводить занятия по обучению сотрудников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии.
ПК9	Участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.
ПК10	Сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.
ПК11	Инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и ВТ
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврская работа

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-8ВЗВ1	Красавин Валерий Владимирович

Тема работы:

Информационная система учета и контроля выполнения работ автосервиса	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	19.04.2018 №2752/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объект исследования: Работа направлена на автоматизацию процессов по работе с клиентами автосервиса. Основной функционал – онлайн-запись, автоматический расчет сроков выполнения работ, хранение истории выполненных работ, отслеживание хода выполнения заказов, накопление и хранение данных о клиентах и их автомобилях, автоматическая генерация документации по заказ-нарядам и т.д.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Анализ предметной области; проектирование информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса; разработка информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса; финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; социальная ответственность.
Перечень графического материала	<i>Мультимедийная презентация</i>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Баннова Кристина Алексеевна
Социальная ответственность	Авдеева Ирина Ивановна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	Заключение

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынова Юлия Алексеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В3В1	Красавин Валерий Владимирович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и ВТ
Уровень образования бакалавриат
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий
Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Менеджмент и ресурсоэффективность	15
	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынова Юлия Алексеевна			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Погребной Александр Владимирович	К.Т.Н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО	Тема работы
38В3В1	Красавину Валерию Владимировичу	Разработка информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса

Школа	Информационных технологий и робототехники	Отделение	Информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских научных публикациях, аналитических материалах, и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT – анализ, QuaD – анализ.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Оценка сравнительной эффективности исследования

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГН ШБИП	Баннова Кристина Алексеевна	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
38В3В1	Красавин Валерий Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО	Тема работы
3-8В3В1	Красавину Валерию Владимировичу	Разработка информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса

Школа	Информационных технологий и робототехники	Отделение	Информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Объектом исследования является разработка информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса. Разрабатываемая информационная система будет использоваться офисными сотрудниками, поэтому в качестве исходных данных выступают параметры рабочего места в офисе. Работа с инфраструктурой происходит с использованием компьютеров, которые могут являться источниками вредных воздействий на сотрудника.
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	<p>Возможны следующие вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нарушение параметров микроклимата; – плохое освещение в помещении; - шум; - ЭМИ. <p>- психофизиологические факторы.</p> <p>Возможны следующие опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высокое напряжение в электрической цепи; - вероятность короткого замыкания; - статическое электричество.
---	---

2. Экологическая безопасность	Воздействие объекта на атмосферу, гидросферу не происходит. В работе проведён анализ воздействия на литосферу (образование отходов при поломке оборудования, утилизация люминесцентных ламп).
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Перечень возможных ЧС, которые могут возникнуть при работе в помещении офиса, наиболее типичной выявлен – пожар. Мероприятия по профилактике и недопущению пожаров.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	Организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся за персональным компьютером. НТД: Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В3В1	Красавин Валерий Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 104 с., 21 рис., 34 табл., 29 источников.

Ключевые слова: информационная система, автосервис, .NET C#, ASP.NET, jquery.

Объектом исследования является информационная система контроля и учета выполняемых работ автосервиса.

Цель работы: разработка информационной системы контроля и учета выполняемых работ автосервиса.

В процессе исследования проводились: анализ предметной области, процесс оформления заявки на обслуживание.

В результате исследования: разработана информационная система контроля и учета выполняемых работ автосервиса «Motors».

Степень внедрения: не внедрено.

Область применения: информационная система применяется на малых предприятиях по оказанию услуг на обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Экономическая эффективность/значимость работы: разработка является экономически эффективной.

В будущем планируется: расширение функциональности созданной информационной системы.

Содержание

Введение	11
1 Постановка задачи	14
1.1 Описание предприятия	14
1.2 Описание проблемы. Пути решения	14
1.3 Специфика разработки информационной системы.....	15
1.4 Программные и технические требования.....	18
1.5 Объектно-ориентированное программирование	24
1.6 Технологии разработки	26
2 Разработка информационной системы.....	28
2.1 Описание структуры хранения данных	28
2.2 Диаграмма классов.....	33
2.3 Диаграмма вариантов использования	35
2.4 Диаграммы последовательностей	36
2.5 Аутентификация пользователей.....	38
2.5.1 Регистрация пользователей.....	38
2.5.2 Авторизация пользователей.....	44
2.6 Оформление заказа	48
3 Описание интерфейса пользователя	56
3.1 Главная страница	56
3.2 Страница просмотра услуг.....	57
3.3 Страница просмотра контактов	57
3.4 Страница администратора.....	58
3.5 Личный кабинет клиента.....	59
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	61
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	61
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	61
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	62
4.1.3 Технология QuaD	64
4.1.4 SWOT-анализ.....	65

4.2	Определение возможных альтернатив проведения исследований	68
4.3	Планирование научно-исследовательских работ	68
4.3.1	Структура работ в рамках научного исследования	68
4.3.2	Определение трудоемкости выполнения работ	69
4.3.3	Составление календарного план-графика работ.....	71
4.3.4	Бюджет научно-технического исследования	72
4.4	Определение ресурсной, финансовой и экономической эффективности исследования	78
5	Социальная ответственность	81
5.1	Производственная безопасность	81
5.1.1	Освещенность рабочей зоны.....	81
5.1.2	Микроклимат помещения	84
5.1.3	Уровень шума.....	85
5.1.4	Электромагнитное излучение	86
5.1.5	Психофизиологические факторы	87
5.1.6	Электробезопасность	88
5.1.7	Меры по предупреждению опасных факторов	90
5.2	Экологическая безопасность.....	91
5.2.1	Загрязнение атмосферного воздуха	91
5.2.2	Загрязнение гидросферы	92
5.2.3	Отходы	92
5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	93
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .	95
5.4.1	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	95
	Заключение.....	98
	Conclusion.....	100
	Список использованных источников	102

Введение

Главной задачей современных предприятий, не зависимо от сферы деятельности – это увеличение и получение прибыли. В процессе решения этой задачи, возникают различного рода трудности, которые способны решить разные бизнес-инструменты и технологии.

В нынешнее время информационные технологии являются неотъемлемой частью жизни общества. Сложно найти человека, который бы не пользовался компьютером и интернетом. Ежегодно количество пользователей интернета растет, также, как и количество компаний, использующих в своей деятельности веб-ресурсы. Особенно это заметно в области различных услуг и продаж частным лицам. Поэтому наличие веб-ресурсов на предприятии очень важно для успешного развития.

В рамках данной выпускной квалификационной работы рассматривается авторемонтное предприятие, которому для дальнейшего развития необходимо произвести реконструкцию в виде автоматизации некоторых производственных процессов. А именно, процессов по работе с клиентами, учету и контролю выполняемых работ. Для того чтобы решить поставленную задачу, требуется разработать информационную систему по учету и контролю выполняемых работ авторемонтного предприятия.

Основные функции требующие реализации в информационной системе:

- online запись на услуги предприятия;
- автоматический расчет сроков выполнения работ;
- хранение истории выполненных работ;
- отслеживание хода выполнения заказов;
- накопление и хранение данных о клиентах;
- хранение данных о обслуживаемых автомобилях;
- автоматическая генерация документации по заказ-нарядам.

Информационная система является хорошим инструментом для развития бизнеса, который поможет эффективно решить сразу несколько важных задач, благодаря хорошо подобранному, актуальному функционалу.

Таковыми задачами являются:

- взаимодействие с клиентами предприятия. Информационная система – это оптимальная реализация двухстороннего общения с клиентами. В информационном контенте, в виде динамического веб-сайта, можно разместить подробную информацию о деятельности предприятия и предоставляемых услугах. Реализовать это с использованием других средств получится значительно сложнее;

- хранение истории и накопление информации. Для работы основных функций информационной системы потребуется обрабатывать большое количество различных данных о клиентах и их автомобилях. Вся эта информация будет храниться в базе данных и может быть получена в любой момент при соответствующем запросе;

- предоставление полезного функционала пользователям. Данные практически бесполезны если с ними нельзя удобно работать, задача информационной системы ускорить предоставление нужной информации пользователю;

- поиск новых партнеров. Одним из пунктов успешного развития, является партнерство, поиск людей и компаний, желающих стать партнерами. Информационная система может способствовать этому, так как вся информация, размещенная в общем доступе, может заинтересовать компании, занимающиеся подобной деятельностью и выйти на контакт.

Как можно увидеть, информационная система имеет много преимуществ, а потому эта разработка для предприятия, специализацией которого является предоставление широкого спектра услуг по обслуживанию автомобилей, не оставляет никаких сомнений.

Именно по этой причине основной целью данной работы является разработка информационной системы для предприятия «Motors», которое занимается обслуживанием автомобилей клиентов в городе Северск.

1 Постановка задачи

1.1 Описание предприятия

Компания ООО «Motors» специализируется на ремонте и техническом обслуживании автомобилей в г. Северске. В компании работают высококвалифицированные специалисты с большим опытом работы по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей. Учредители предприятия физические лица. Целью предприятия является получение прибыли, высокий уровень обслуживания клиентов и гарантия качества выполненных услуг. Режим работы – круглосуточно и без выходных. Предприятие функционирует 3 года и постоянно развивается. На сегодняшний день насчитывается более сотни постоянных клиентов.

Основные услуги, предоставляемые предприятием:

- ремонт подвески;
- ремонт двигателя;
- ремонт кпп;
- техническое обслуживание;
- кузовные работы;
- шиномонтаж.

По структуре предприятие делится на два отдела – отдел управления и производственный отдел. В задачи отдела управления входят - работа с клиентами и производственным персоналом автосервиса, учет и распределение текущих и плановых заявок на оказание услуг по техническому обслуживанию автомобиля. Задачами производственного отдела являются - непосредственно исполнение квалифицированного обслуживания и ремонта автомобилей.

1.2 Описание проблемы. Пути решения

Количество автомобилей в городе постоянно растет, далеко не редкость, что одна семья имеет более одного автомобиля, следовательно, увеличивается потребность в ремонте и обслуживании.

За время функционирования, предприятие наработало большое количество постоянных клиентов. Запись на обслуживание осуществляется по телефону либо у управляющего менеджера в офисе автосервиса. Учет работ по автомобилям ведется в сервисной книжке автомобиля на бумажном носителе. По завершению записи на обслуживание, оформляется бланк заказ-наряд, клиент получает свой экземпляр, в котором запись о гарантии подтверждается печатью и подписью.

С увеличением количества клиентов, запись на обслуживание по приезду в офис стала весьма неудобной, так как в одно и то же время могло приехать сразу несколько человек, что влекло за собой лишнюю трату времени ожидания в очереди и увеличение количества недовольных посетителей. Так же поиск и учет, выполненных работ на бумажных носителях, стали трудоемкими задачами.

В связи с этим было предложено отказаться от сервисных книжек на бумажных носителях, а работу управляющего перенести на ПЭВМ и выбрать необходимое ПО.

В качестве решения данной задачи были рассмотрены следующие варианты:

- разработать собственную информационную систему, которая бы позволяла хранить всю необходимую информацию, обрабатывать и осуществлять удобный доступ к ней, как со стороны клиентов, так и со стороны сотрудников;
- разработать базу данных, удовлетворяющую потребностям фирмы в хранении информации;
- разработать интерфейс пользователя, в виде динамического веб-сайта.

Таким образом было решено разработать информационную систему, реализующую нужный функционал.

1.3 Специфика разработки информационной системы

При проектировании любой информационной системы стоит учитывать

специфику конкретной темы, которой она посвящена. Потому и у разработки информационной системы авторемонтного предприятия есть свои особенности.

Изначально с чем нужно определиться, это информационный контент системы в виде веб-сайта. Первое за чем на такой сайт может попасть потенциальный клиент, является информация о местонахождении авторемонтного предприятия [8].

Важно понимать, что предприятие предоставляет в первую очередь услуги для клиентов компании по обслуживанию автомобилей. Именно потому на веб-сайте в обязательном порядке должна располагаться информация о предоставляемых услугах, а именно о их наименовании, стоимости и времени, необходимом на их осуществление.

Как показывает практика, потенциальных клиентов, которых интересует определенная услуга, в первую очередь интересует, какова стоимость услуги, а также время, за которое данная услуга будет закончена специалистами сервиса.

Кроме того, необходимо определиться, какая контактная информация про автосервис должна находиться на веб-сайте.

В первую очередь, такой информацией должна быть информация про местонахождение автосервиса.

Во-вторых, на веб-сайте должны присутствовать телефонные номера автосервиса, по которым потенциальные клиенты могут узнать интересующую их информацию у менеджеров предприятия, а также записаться на обслуживание.

Третьей информацией может быть контактный адрес электронной почты автосервиса. Возвращаясь к услугам автопредприятия следует отметить тот факт, что часто у клиентов возникают те или иные вопросы по порядку оказания услуг, в особенности касательно объема предоставления той или иной услуги.

Для того, чтобы клиент мог беспрепятственно задать такие вопросы, на

веб-сайте должно в обязательном порядке размещаться адрес электронной почты автосервиса. При этом, как показывает практика, ответ на вопрос будет лучше усваиваться в том случае, если он будет дан письменно.

Учитывая большие объемы информации, с которой будет работать информационная система, целесообразным является создать базу данных, в которой вся эта информация будет храниться.

При этом, уместным было бы разработать административную панель информационной системы, на которую имели бы доступ ограниченный круг лиц. На данной панели можно было бы предусмотреть возможность взаимодействия с базой данных для упрощения работы администраторов информационной системы.

Однако не стоит забывать и тот факт, что на сегодняшний день большая доля потенциальных клиентов являются веб-ориентированными, а потому хотят решать вопросы максимально без участия сотрудников компаний.

Так, крайне актуальным вопросом является разработка и размещение на веб-сайте механизма, который будет позволять потенциальным клиентам осуществлять запись на обслуживание онлайн.

В рамках этого механизма необходимо отметить следующие ключевые особенности:

На предприятии существует несколько категорий предоставляемых услуг. К примеру, в составе предприятия функционирует цех кузовного ремонта и цех шиномонтажа. Логичным будет предположить, что проведение работ в цехе кузовного ремонта не будет затрагивать цех шиномонтажа. Именно по данной причине необходимо реализовывать отдельные очереди для каждого цеха.

Кроме того, потенциальный клиент может захотеть получить не только одну услугу, а сразу несколько. Именно по данной причине в разрабатываемом механизме должна присутствовать возможность выбора сразу нескольких услуг.

Стоит отметить тот факт, что каждая услуга имеет свою

продолжительность. Потому данный факт должен быть учтен при выборе времени обслуживания.

Также немаловажным будет дата и время, на которую будет оформлена запись на обслуживание. Так, датой возможной записи не может быть выбрана дата, более ранняя чем сегодняшний день. Более того, наиболее правильным будет ближайшей датой обслуживания, доступной для выбора онлайн, определить завтрашний день, поскольку детали по записи на ближайшие часы уже требуют непосредственного участия менеджеров автосервиса.

Также стоит понимать, что одновременно в одном цехе не может обслуживаться несколько автомобилей. Именно по данной причине немаловажным является создание в разрабатываемом механизме возможности выбора только свободных промежутков времени. При этом также необходимо учитывать и время, необходимое на выполнение выбранных клиентом услуг [16].

Также необходимо предусмотреть необходимость заполнения информации про автомобиль, который будет обслуживаться.

Напоследок необходимо отметить тот факт, что оформление заявки онлайн невозможно без идентификации клиента компании. По данной причине пользователь должен сперва пройти процедуру авторизации и только после этого он сможет оформить заявку онлайн. Такой подход имеет свои плюсы к тому же позволяет клиенту отслеживать статус обслуживания в личном кабинете.

1.4 Программные и технические требования

До начала разработки информационной системы следует выделить технические и программные требования, которые могут возникнуть при функционировании информационной системы.

Чтобы разработать информационную систему, был выбран язык программирования C#, который относится к объектно-ориентированным, типо-

безопасным языком, разработанный Microsoft и на практике является ведущим языком фреймворка .NET [15].

Именно потому дальнейшее функционирование программного продукта предполагается на операционной системе (далее – ОС) семейства Windows.

Этот выбор обусловлен следующей статистикой (см. рис. 1.1).

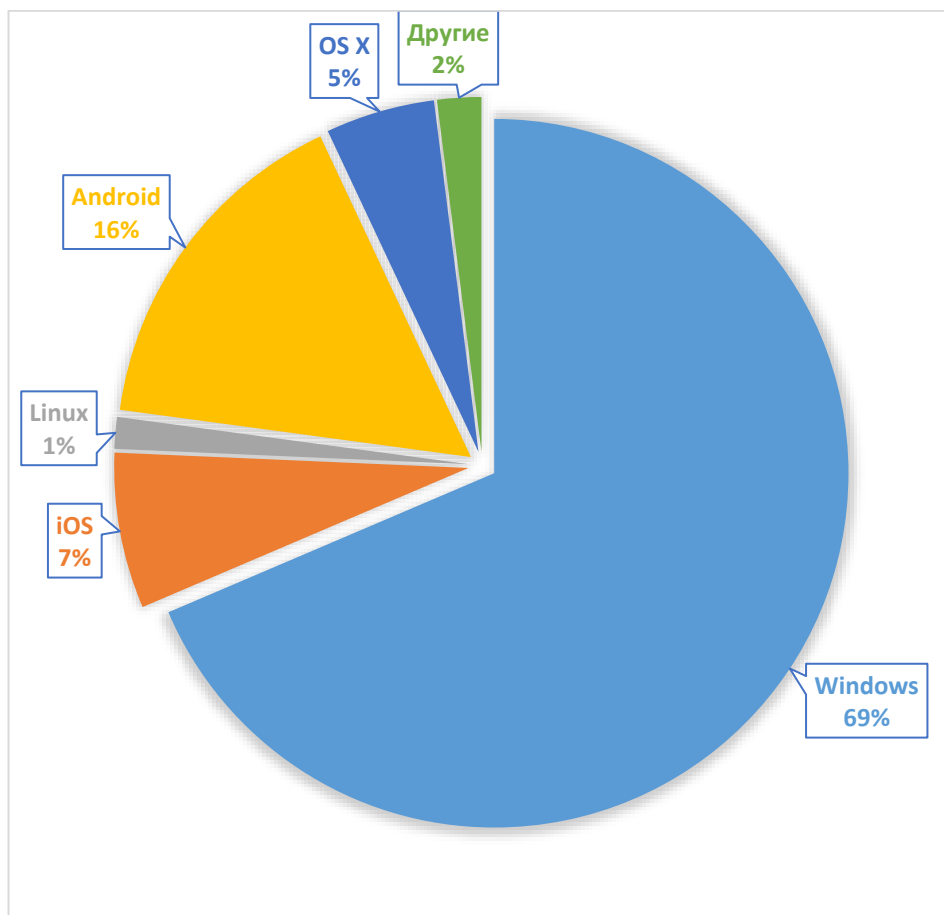


Рисунок 1.1. – Статистика использования операционных систем

Приложенные статистические данные показывают использование различных ОС в России. Стоит отметить, что наиболее популярной является операционная система Windows. Однако нужно помнить, что на данный момент в семействе операционных систем Windows существует более одной ОС.

Ниже приведена статистика по использованию на территории РФ операционных систем Windows (см. рис. 1.2).

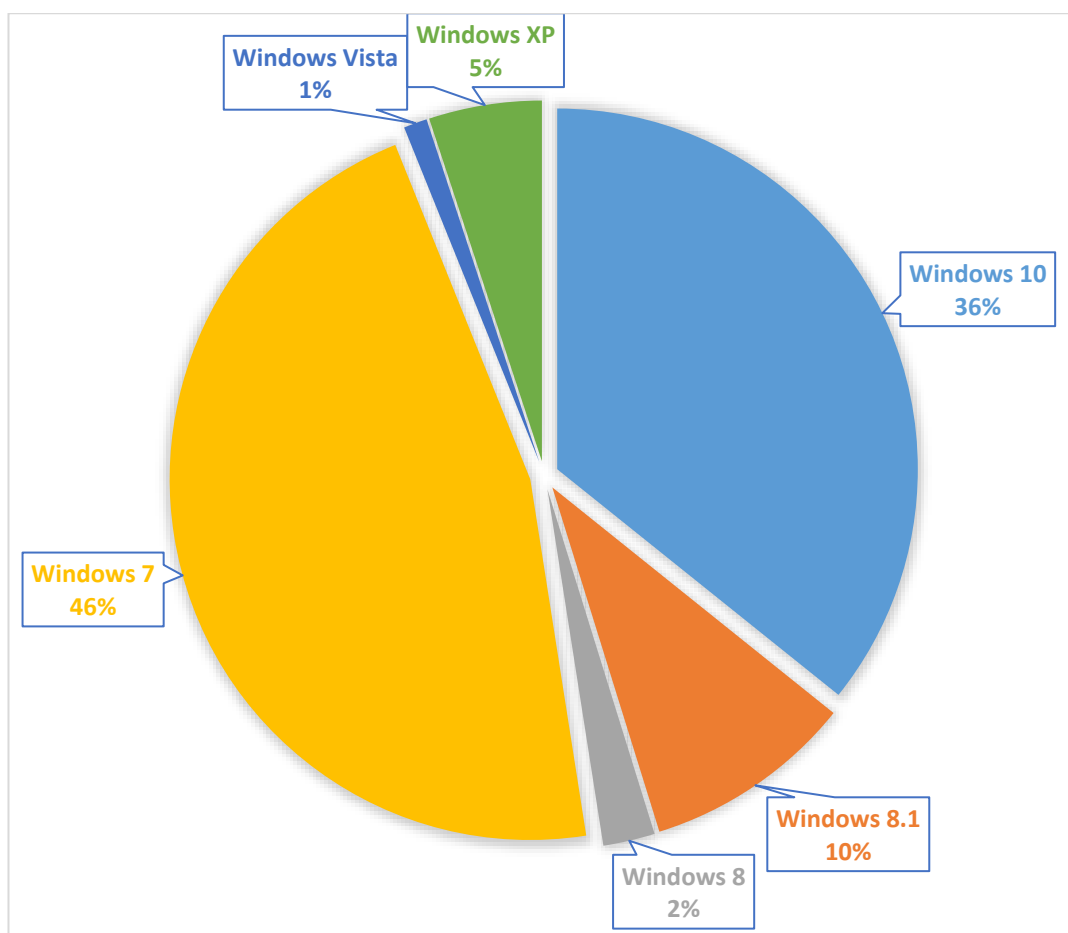


Рисунок 1.2. – Статистика использования систем семейства Windows

Из диаграммы видно, самыми используемыми операционными системами являются Windows 7 и Windows 10, которыми в общей сложности пользуются 82% пользователей. В то же время нельзя игнорировать и оставшиеся 18% пользователей, у которых установлены другие операционные системы линейки Windows.

Для каждой операционной системы есть свои собственные рекомендуемые требования к оборудованию, соблюдение которых может полностью обеспечить нормальное функционирование операционной системы.

Однако для этих операционных систем существуют еще и минимальные требования, которые позволяют обеспечить работу системы. Эти требования представлены в следующей таблице (см. табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Минимальные требования к операционным системам

Операционная система	Процессор	Оперативная память	Жесткий диск
Windows 10	1 ГГц или выше или SoC	1 ГБ (для 32-разрядных систем) или 2 ГБ (для 64-разрядных систем)	16 ГБ (для 32-разрядных систем) или 20 ГБ (для 64-разрядных систем)
Windows 8.1	1 ГГц или выше с поддержкой PAE, NX и SSE2	1 ГБ (для 32-разрядных систем) или 2 ГБ (для 64-разрядных систем)	16 ГБ (для 32-разрядных систем) или 20 ГБ (для 64-разрядных систем)
Windows 8	1 ГГц или выше с поддержкой PAE, NX и SSE2	1 ГБ (для 32-разрядных систем) или 2 ГБ (для 64-разрядных систем)	16 ГБ (для 32-разрядных систем) или 20 ГБ (для 64-разрядных систем)
Windows 7	1 ГГц или выше	1 ГБ (для 32-разрядных систем) или 2 ГБ (для 64-разрядных систем)	16 ГБ (для 32-разрядной системы) или 20 ГБ (для 64-разрядной системы)
Windows Vista	1 ГГц или выше	512 МБ	15 ГБ
Windows XP	233 МГц или выше	128 МБ	1,5 ГБ

В рамках данной работы будет использоваться операционная система Windows 10 Pro x64.

Для работы веб-сайта на компьютере должен быть установлен браузер. В операционных системах Windows по умолчанию уже установлен Internet Explorer. Но, несмотря на это, данный браузер имеет плохую репутацию среди рядовых пользователей ПК, которые считают, что главными недостатками Explorer являются:

- в области возможностей интерфейса, настройки и расширяемости;
- более медленная работа по сравнению с другими браузерами;
- популярность Internet Explorer негативным образом сказывается на безопасности. Поддержка элементов ActiveX (еще одного механизма, часто используемого вирусами для проникновения в компьютер) порождает дополнительную угрозу, отсутствующую у других браузеров;
- последние выпущенные обновления браузера не поддерживаются операционной системой Windows XP.

Также следует учитывать статистику использования браузеров в России, которая приведена ниже (см. Рис. 1.3).

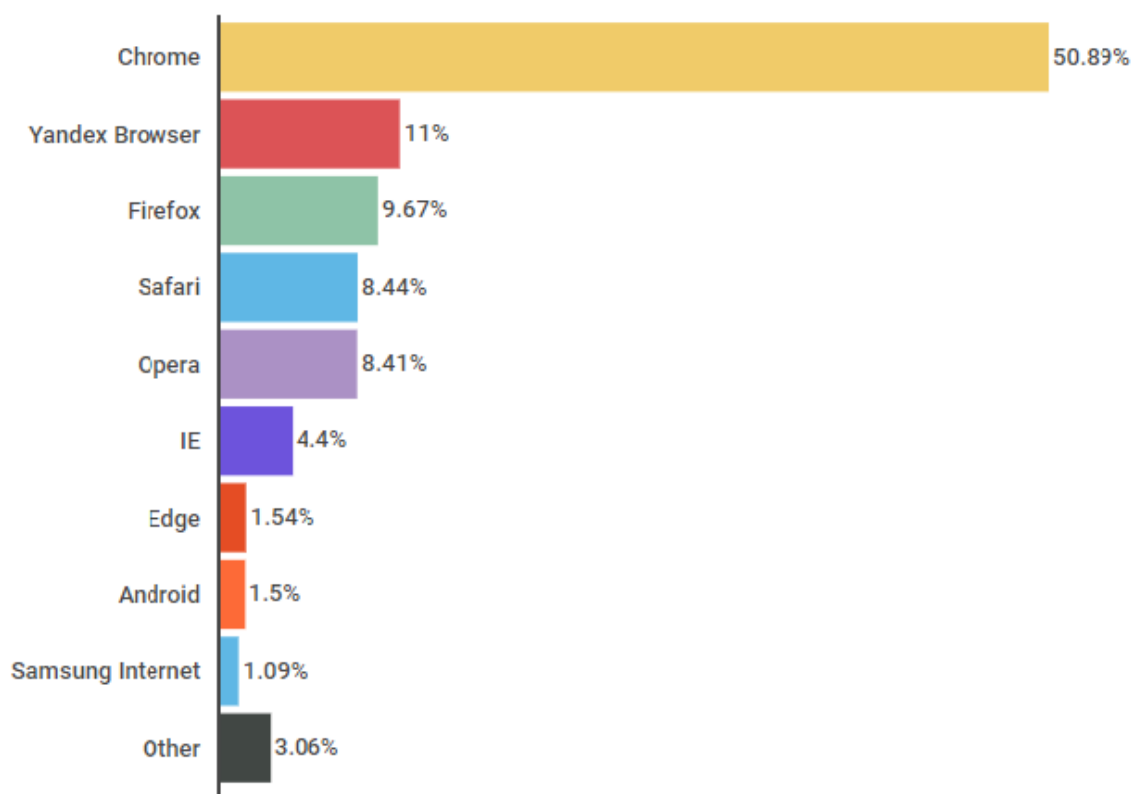


Рисунок 1.3. – Статистика использования браузеров в России

Отсюда можно увидеть, что подавляющее большинство пользователей предпочитают браузер Chrome от Google. Это обусловлено тем, что данный браузер является кроссплатформенным, стабильным с хорошей скоростью работы и с приятный дизайном.

Огромный ассортимент бесплатных расширений, родительский контроль и большой выбор настроек – все это помогает адаптировать браузер под определенные нужды каждого пользователя и более комфортно использовать его для работы в Интернете.

Но везде есть свои недостатки, основной из которых - Chrome является достаточно ресурсоемким браузером и не подходит для ПК с ограниченной ОП (оперативной памятью). Следовательно, производительность может существенно снизиться.

Основываясь на вышеизложенном, в качестве тестовой площадки и площадки разработки был выбран Google Chrome. Именно исходя из этого, необходимо четко определить, какие устанавливаются аппаратные ограничения для компьютера, на котором будет разрабатываться информационная система, а также для компьютеров, с которых в последствии будет осуществляться доступ.

Минимальные системные требования для компьютеров, на которых будет функционировать браузер Google Chrome (не только для Windows, но и для Mac и Linux) будут иметь следующий вид (см. таблицу 1.2).

Таблица 1.2 – Минимальные системные требования

	Требования к Windows	Требования к Mac	Требования к Linux
Наименование семейства операционных систем	Windows XP SP 2 или выше	Mac OS X 10.6 или выше	Ubuntu 10.04, Debian 6, OpenSuSE 11.3, Fedora Linux 14
Процессор	Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более		

Таблица 1.2 – Минимальные системные требования

	поздней версии с поддержкой SSE2
Жесткий диск	Свободное место 350 Мб
Оперативная память	512 Мб (для 32-битных систем) 2 Гб (для 64-битных систем)

1.5 Объектно-ориентированное программирование

Концепция объектно-ориентированного программирования (далее – ООП) представляет собой, что за основу процесса работы любой программы берется отправка сообщений объектам, в ООП все построено вокруг понятий класс и объект. Исходя из этого, все объекты формируются вместе с сообщениями, на которые они будут откликаться в ходе работы программы. Это и является ключевой отличительной чертой ООП по сравнению с процедурным подходом к программированию, при котором определённые структуры данных передаются в последовательно выполняемые процедуры (функции) в качестве параметров, а сама программа представлена в виде иерархической структуры блоков. Следовательно, ООП программы состоят из множества объектов, взаимодействующих между собой. Основная задача ООП – упростить и ускорить разработку программ.

Объектно-ориентированный подход построен на четырех основных принципах:

- абстракция – позволяет выделить у некоторой сущности (объекта) только нужные, в рамках поставленной задачи свойства и параметры, которые будут описывать объект и его состояние;

- наследование – позволяет одному объекту приобретать свойства и методы другого объекта (родителя), это позволяет сократить большой объем дублирующего кода;

- инкапсуляция – возможность сокрытия реализации внутреннего устройства объекта от конечного пользователя и предоставить доступ только

к тем данным и методам, которые необходимы, так как пользователю нет необходимости знать, как работает объект, нужно только создать экземпляр и отправить ему соответствующие сообщения;

- полиморфизм - позволяет использовать методы и свойства потомков, можно объявить переменную типа класса предка, но присвоить ей значение потомка, и несмотря на то, что переменная объявлена как предок, работать будем с потомком. Базовый класс определяет полиморфный интерфейс, который доступен всем потомкам в результате чего производные классы могут иметь свою реакцию на один и тот же запрос.

Можно выделить следующие основные этапы разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода:

- выделение основных сущностей в рамках решаемой задачи, их атрибутов и свойств доступа к данным;

- выявление данных, которые будут сокрыты у выбранных сущностей;

- определение вспомогательных сущностей, их атрибутов и скрытых данных;

- определение классов для создания объектов выделенных ранее сущностей, и если требуется, то и иерархической системы наследования разрабатываемых классов;

- определение основных сообщений, которые будут обрабатывать разрабатываемые объекты;

- определение методов объектов, обрабатывающих сообщения;

- удаление вспомогательных данных и материалов, используемых при проектировании;

- отладка и тестирование программы;

Такой подход позволяет создавать объекты сущностей из реального мира любой предметной области, задавать им свое поведение и свойства, используя классы для описания объектов и их поведения. Это очень удобно, особенно тогда, когда имеется большое количество схожих объектов обладающих однотипной структурой.

1.6 Технологии разработки

Благодаря современным технологиям, разработчики задумались об использовании на практике языка программирования, позволяющего разрабатывать программы более просто, как например Visual Basic, обладать гибкостью и хорошим функционалом C++, предоставлять доступ ко всем функциям системы, работать с web технологиями и взаимодействовать с уже созданными программами.

Поэтому компания Microsoft начала разработку совершенно нового языка программирования, имеющего множество преимуществ в виде простоты разработки, объектной-ориентированности, типо-безопасности, и назвала его C#.

В C# разработчики учли недостатки разных ранее используемых языков программирования, таких как C, C++, Java и Visual Basic [1]. Поэтому в новой разработке старались исключить те неудачные аспекты из других языков, к примеру, возникающие трудности с совместимостью с предыдущими версиями, в C# это выполнено на хорошем уровне [18]. В итоге чего получился относительно простой в применении, с удобным синтаксисом язык, который по своей производительности стоит на уровне C++ и ощутимо выше по скорости реализации различного рода задач.

По мнению разработчиков, язык C# больше всего подходит для реализации различного рода компонентов программ и систем, где время играет ключевую роль, благодаря своей высокой объектной ориентированности [17]. Высокая гибкость делает язык C# уникальным и подходящим для выполнения практически любой задачи. Список программ, которые можно написать на C# и Visual Studio практически не ограничен [4]:

- приложения для Windows;
- web-приложения;
- мобильные приложения;
- игры;

- приложения для Android и iOS, созданные при помощи сторонних фреймворков, например, Xamarin или Mono;

Создатели C# сумели соединить в языке необходимый набор инструментов, помогающий создать любой тип приложения. При этом данные инструменты поддерживаются Microsoft [5]. На данный момент C# используют на практике многие разработчики, так как в языке присутствует огромный арсенал фреймворков и библиотек. С помощью Фреймворка .Net, открыт доступ к огромному количеству библиотек по созданию web приложений, безопасности, работы с файловыми системами и так далее [9].

Многие программисты отмечают, что Visual Studio – это одна из немногих высоко производительных и обладающая обширной функциональностью IDE. Иными словами, Visual Studio – это интегрированная среда разработки, предназначенная для создания ПО от компании Microsoft. Благодаря данной IDE теперь стало возможным проектирование приложений для Windows, iOS, Android и других платформ. Также сюда включен и набор инструментов для разработки сетевых приложений. Более того появилась и возможность написания кода не только на C#, но и на таких языках, как: C++, Visual Basic, F#, Python, JavaScript, TypeScript [11].

Стоит отметить, что 4 года назад Microsoft оповестила о том, что .Net – это теперь общедоступный источник. Следовательно, были предоставлены бесплатные лицензии на Visual Studio и различные библиотеки с открытым исходным кодом [6].

Также C# обладает и дополнительными возможностями, поддержка других распространенных технологий, которые используются в современном мире, например, XML (Extensible Markup Language) и SOAP (Simple Object Access Protocol). Все это позволяет разработчикам web приложений изучить сам процесс разработки web-сервисов [10].

2 Разработка информационной системы

2.1 Описание структуры хранения данных

Как было отмечено в первом разделе, разрабатываемая информационная система должна иметь в своем составе базу данных, в которой будет располагаться информация, с которой в дальнейшем будет работать информационная система.

База данных в программировании имеет не маловажное значение практически для любого приложения. То есть даже у простейших приложений на сегодняшний день может возникнуть необходимость в систематизации хранения и доступа к данным.

Самыми известными системами управления базами данных считаются: MySQL и SQLServer, они одинаково функционируют, но имеют различного рода способы применения на практике и в их основе лежит язык запросов SQL[12].

Созданная еще в далеких 90-х годах MySQL считалась одной из первых СУБД с открытым исходным кодом. Следовательно, у MySQL есть альтернативы, но отличия в использовании минимальные. Отличительной особенностью MySQL считается популярность у start-up проектов, благодаря бесплатной лицензии и открытому исходному коду. MySQL ориентирована на применение с языком программирования PHP и веб-сервером Apache, в операционных системах семейства Linux, так возникла известная аббревиатура LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP).

Одной из альтернатив является также не менее известная СУБД SQLServer еще известная под названием Microsoft SQLServer, которая возникла раньше, чем MySQL.

SQLServer в 80х разработала компания Microsoft. Компания дала обещание создать ориентированную на крупное корпоративное программное обеспечение, расширяемую и надежную реляционную СУБД. SQLServer в большей степени подходит для фреймворка .NET, как альтернативный

конкурент программных продуктов PHP и MySQL, что и является логичным, так как оба указанных продукта являются разработкой от Microsoft [13].

Основными отличиями MySQL и SQLServer являются:

- среда - как говорилось выше, SQLServer ориентирован на работу с .NET, в то время как при работе с MySQL выбор языков программирования почти не ограничен, в основном разработка происходит на PHP. Также можно отметить тот факт, что у SQLServer был такой недостаток, СУБД могла работать строго на операционных системах семейства Windows, но со течением времени его устранили, когда Microsoft выпустила версию с поддержкой операционных систем Linux для SQLServer.

- поддержка - SQLServer разработка одной из самых больших компаний в мире. Microsoft разрабатывает новые инструменты и технологии разработки под SQLServer, которые взаимодействуют с реляционной СУБД, как например технология CodeFirst, сначала пишется код модели данных с которыми будет работать приложение, а уже по коду автоматически создаются база данных и нужные таблицы в ней, также технологии для анализа данных. Система также имеет сервер отчётов – служба отчётов SQLServer, равно как и инструмент ETL.

- система хранения данных – еще одной отличительной особенностью MySQL и SQLServer является система хранения данных. SQLServer имеет свою собственную разработанную единую систему, напротив MySQL имеет много разных движков (компоненты СУБД управляющие механизмами хранения данных) под определенные нужды. Благодаря этому у разработчиков, использующих MySQL в распоряжении больше гибкости, так как у них есть возможность выбора разных управляющих механизмов работы с данными для разных баз данных, опираясь на разные параметры в рамках поставленной задачи, от скорости, надёжности или каких-то иных параметров. Например, один из таких движков MySQL – это InnoDB, который немного теряет в скорости, в противовес имея высокую надёжность. Другой известный

– MyISAM имеет различные полезные возможности, как например сжатие данных, но не очень устойчив к различным сбоям.

- безопасность - MySQL и SQLServer обе эти СУБД совместимы с облачным сервисом Amazon EC2, это говорит о безопасности той и другой СУБД. У SQLServer и здесь наличие собственной, современной системы безопасности, такой как, анализатор Microsoft Baseline Security Analyzer – это дает надёжную защиту SQLServer.

- интегрированная среда разработки (IDE) – для обеих СУБД имеются различные IDE. Это обеспечивает удобство и скорость разработки, и программист может выбрать именно то, что более хорошо подходит для конкретных целей. MySQL поддерживает такие IDE как популярный PHP MyAdmin, для более широких возможностей есть не менее популярная IDE WorkBench. SQLServer использует Microsoft Management Studio которая понравится разработчикам привыкшими работать в VisualStudio похожим интерфейсом.

Исходя из выше сказанного, для создания базы данных в данной работе будут использоваться возможности системы управления базами данных SQLServer.

По результатам проведенного анализа предметной области установлено, что в базе данных необходимо хранить следующую информацию:

- информацию о пользователях;
- информацию о категориях услуг;
- информацию об услугах;
- информацию про автомобили клиентов;
- информацию о заказах.

Таким образом, в построенной базе данных были созданы следующие таблицы:

Таблица Users – таблица для хранения информации о пользователях информационной системы. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 – Таблица Users

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	INT	Идентификатор
UserLogin	NVARCHAR	Логин пользователя
UserPassword	NVARCHAR	Пароль пользователя
UserName	NVARCHAR	Имя пользователя
UserSurname	NVARCHAR	Фамилия пользователя
UserGroupId	INT	Групповой идентификатор пользователя
UserPhone	NVARCHAR	Номер телефона пользователя

Таблица ServiceCategories – таблица для хранения информации о категориях услуг, предоставляемых предприятием. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2 – Таблица ServiceCategories

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	INT	Идентификатор
ServiceCategoryName	NVARCHAR	Название категории услуг

Таблица Services – таблица для хранения информации об услугах, предоставляемых предприятием. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2.3).

Таблица 2.3 – Таблица Services

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	INT	Идентификатор

Таблица 2.3 – Таблица Services

ServiceName	NVARCHAR	Название услуги
ServiceCategoryId	INT	Идентификатор категории услуг
ServiceTime	INT	Время, необходимое на выполнение услуги
ServiceCost	INT	Стоимость услуги

Таблица Cars – таблица для хранения информации об автомобилях клиентов предприятия. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2.4).

Таблица 2.4 – Таблица Cars

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	INT	Идентификатор
CarBrand	NVARCHAR	Марка автомобиля
CarModel	NVARCHAR	Модель автомобиля
CarYear	INT	Год выпуска автомобиля
CarNumber	NVARCHAR	Регистрационный номер автомобиля
CarVin	NVARCHAR	VIN-код автомобиля
UserId	INT	идентификатор пользователя

Таблица Orders – таблица для хранения информации о заказах. Названия полей таблицы и их описание приведены в следующей таблице (см. таблицу 2.5).

Таблица 2.5 – Таблица Orders

Название поля	Тип поля	Описание поля
Id	INT	Идентификатор

Таблица 2.5 – Таблица Orders

CarBrand	NVARCHAR	Марка автомобиля
CarModel	NVARCHAR	Модель автомобиля
CarYear	INT	Год выпуска автомобиля
CarNumber	NVARCHAR	Регистрационный номер автомобиля
CarVin	NVARCHAR	VIN-код автомобиля
UserId	INT	Идентификатор пользователя

2.2 Диаграмма классов

После того, как создана база данных, необходимо определиться с тем, как пользователь будет получать и вносить информацию в/из базы данных.

В рамках разработки функционала информационной системы использовался язык программирования C#. Как уже упоминалось, C# является объектно-ориентированным языком программирования. Именно поэтому в процессе разработки функциональной части информационной системы было принято решение использовать это преимущество и разработан ряд классов.

Использование классов крайне удобно в том случае, когда в приложении используется большое количество объектов, обладающих однотипной структурой.

Кроме того, для классов возможно применение методов, которые определяют действия, которые производятся с объектами этого класса.

Таким образом, были разработаны следующие классы, которые описывают основные объекты, которые используются в информационной системе:

User – данный класс представляет из себя набор атрибутов, которые описывают объекты типа «пользователь»;

Order – данный класс представляет из себя набор атрибутов, которые описывают объекты типа «заказ»;

Service – данный класс представляет из себя набор атрибутов, которые описывают объекты типа «услуга»;

ServiceCategory – данный класс представляет из себя набор атрибутов, которые описывают объекты типа «категория услуги»;

Car – данный класс представляет из себя набор атрибутов, которые описывают объекты типа «автомобиль».

Данные классы позволяют оперировать теми данными, которые хранятся в базе данных.

Каждый класс и его атрибуты соответствует таблицам базы данных.

Диаграмма классов представлена на следующем рисунке (см. рис. 2.1).

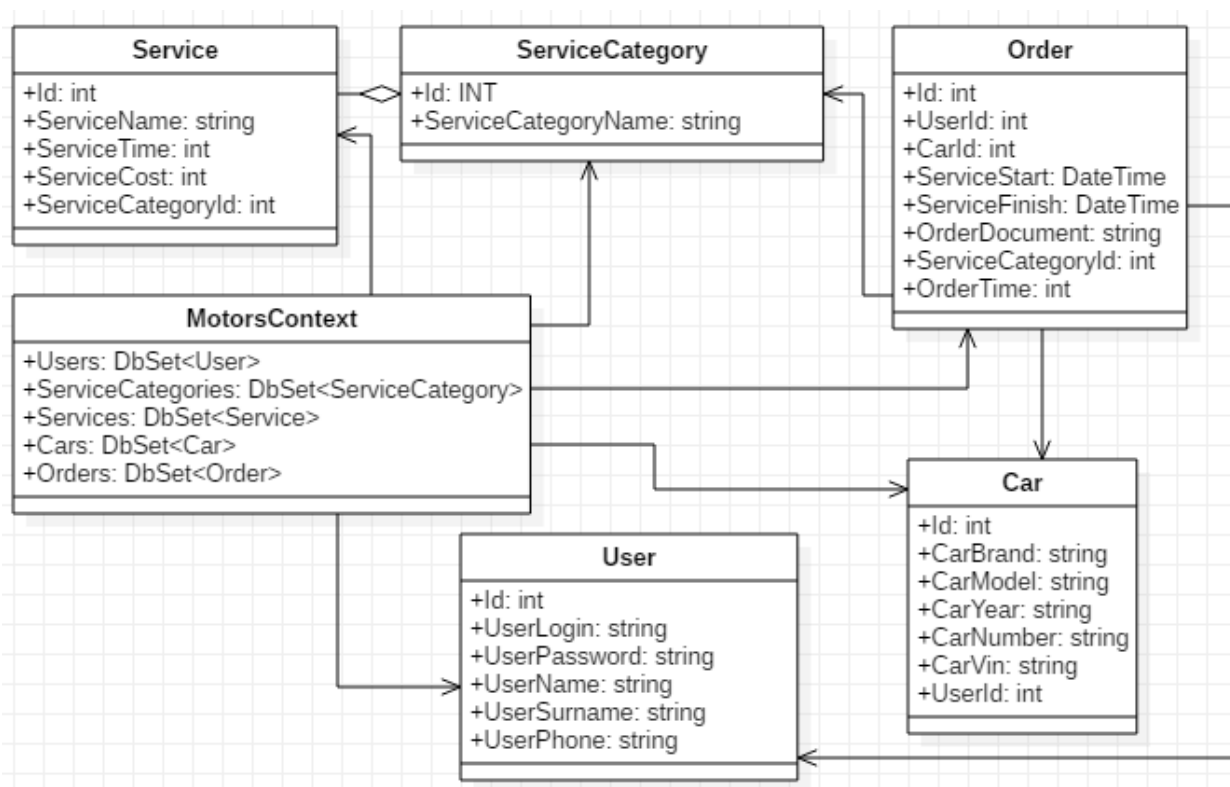


Рисунок 2.1. – Диаграмма классов

2.3 Диаграмма вариантов использования

В разрабатываемой информационной системе предусмотрены следующие роли пользователей:

- гость – пользователь, который не проходил процедуру авторизации.

Данному типу пользователей доступен весьма ограниченный круг функций.

- клиент – пользователь, который прошёл процедуру авторизации. При этом, клиенту не доступны функции по изменению данных в базе данных. Имеет групповой идентификатор равный 2.

- администратор – пользователь, который прошёл процедуру авторизации и при этом имеет групповой идентификатор равный 1.

Диаграмма вариантов использования будет иметь следующий вид (см. рис. 2.2).

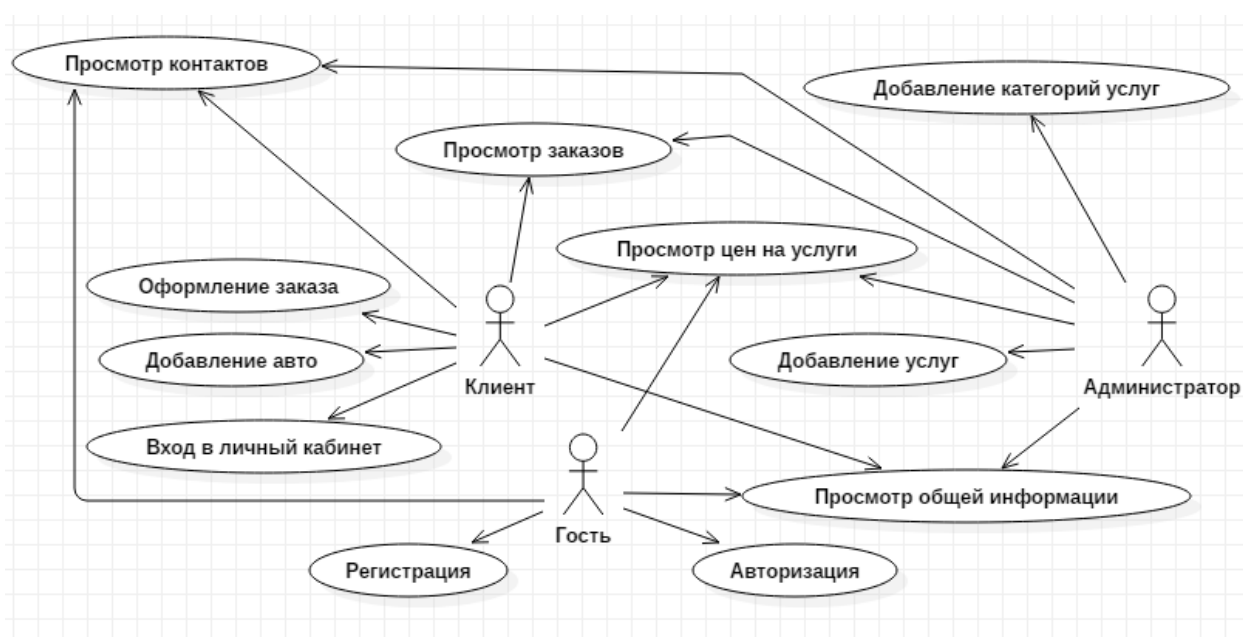


Рисунок 2.2. – Диаграмма вариантов использования

Гость имеет доступ к следующим функциям:

- просмотр цен на услуги;
- просмотр общей информации;
- авторизация;

- регистрация;
- просмотр контактов автосервиса.

Клиент имеет доступ к следующим функциям:

- просмотр цен на услуги;
- просмотр общей информации;
- просмотр контактов автосервиса;
- добавление авто;
- вход в личный кабинет;
- оформление заказа;
- просмотр заказов.

Администратор имеет доступ к следующим функциям:

- просмотр цен на услуги;
- просмотр общей информации;
- просмотр контактов автосервиса;
- добавление категорий услуг;
- добавление услуг;
- просмотр заказов.

2.4 Диаграммы последовательностей

Диаграмма последовательностей отражает последовательность взаимодействия пользователей с информационной системой.

На следующем рисунке приведена последовательность действия пользователя при регистрации в системе (см. рис. 2.3).

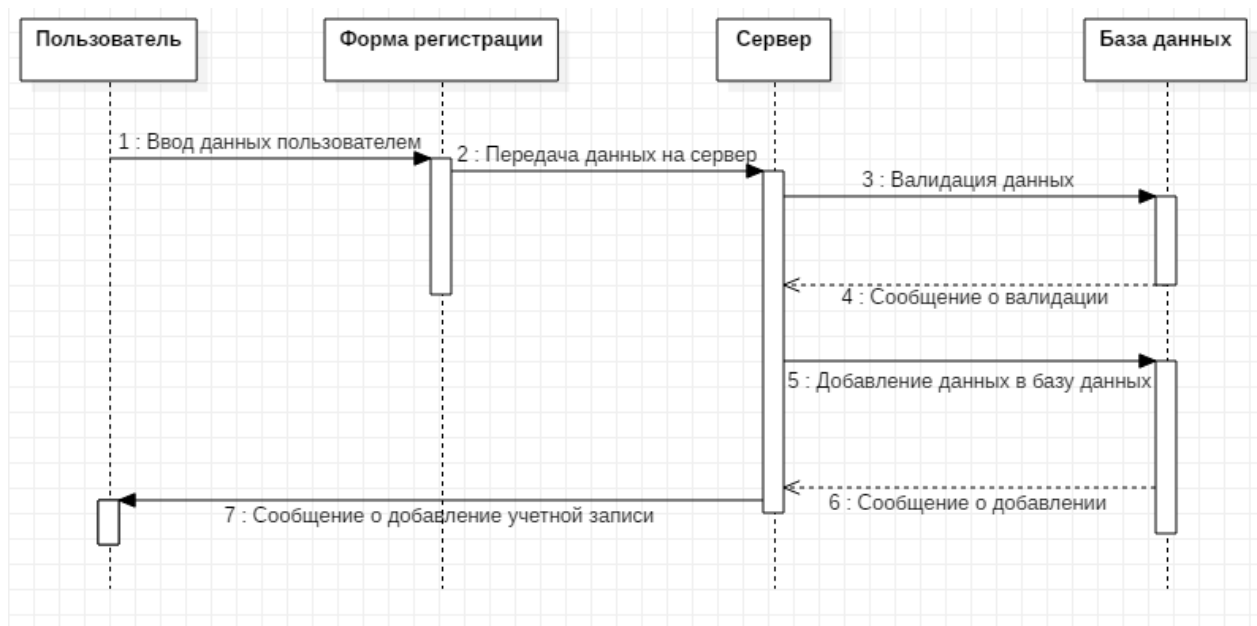


Рисунок 2.3. – Диаграмма последовательности регистрации пользователя

На данной диаграмме можно увидеть, что последовательность действий будет следующей:

1. Пользователь вводит данные новой учётной записи в форму регистрации.
2. Далее данные передаются на сервер для последующей обработки.
3. На сервере происходит обращение к базе данных, во время которого проверяется корректность введённых данных.
4. Далее на сервер возвращается сообщение о валидации данных.
5. В случае успешной валидации данных в базу данных будет добавлена новая запись о учётной записи пользователя.
6. Далее происходит отклик из базы данных о результате добавления новой учётной записи пользователя.
7. Напоследок пользователь получает сообщение о добавление новой учётной записи.

На следующем рисунке представлена диаграмма последовательности при оформлении клиентом заказа (см. рис. 2.4).

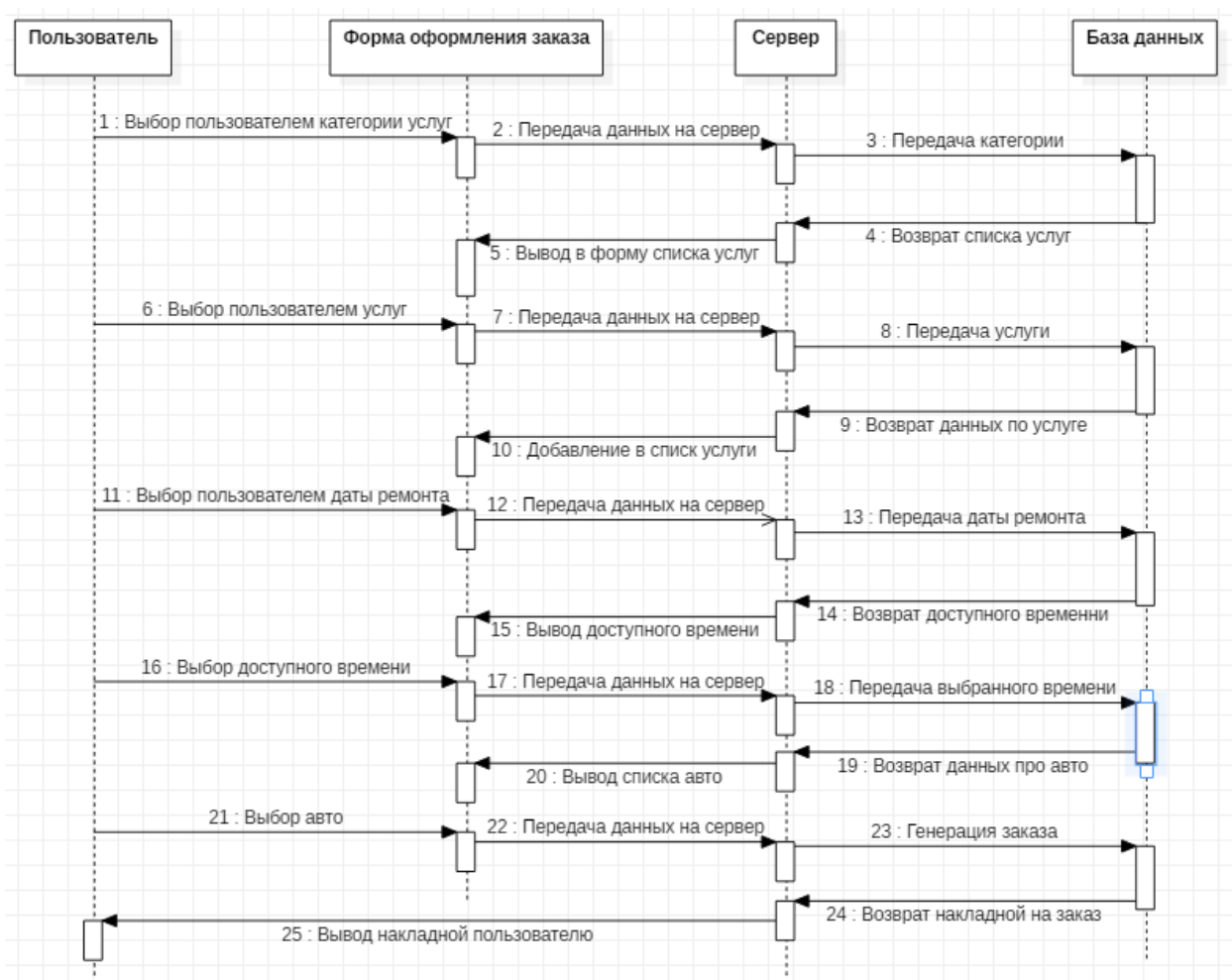


Рисунок 2.4. – Диаграмма последовательности оформления пользователем заказа

2.5 Аутентификация пользователей

Для того, чтобы пользователь имел доступ к полному перечню функционала сперва ему необходимо пройти процедуру аутентификации.

Для этого необходимо либо пройти процедуру авторизации в случае, если пользователь уже зарегистрирован в системе, либо же пройти процедуру регистрации в случае, если пользователь ещё не регистрировался в системе.

2.5.1 Регистрация пользователей

Для того, чтобы открыть форму регистрации необходимо нажать на соответствующую кнопку в основном меню системы. Форма регистрации имеет следующий вид (см. рис. 2.5).

Рисунок 2.5. – Форма регистрации

Как можно увидеть, для регистрации необходимо заполнить предложенную форму. В данной форме присутствуют следующие поля:

- логин пользователя;
- пароль пользователя;
- имя пользователя;
- фамилия пользователя;
- телефон пользователя.

Фрагмент кода, реализующий данную форму имеет следующий вид (см. листинг 2.1).

```
<div class="ui basic reg tiny modal">  
    <div class="ui icon header">  
        <i class="sign in icon"></i>
```


Регистрация пользователя

```
</div>
@using (Ajax.BeginForm("UserReg", "Home", new
AjaxOptions
{
    HttpMethod = "POST",
    OnSuccess = "OnSuccess",
    LoadingElementId = "loading",
    LoadingElementDuration = 0
}, new { @class = "ui form attached" }))
{
    <div class="content">
        <div class="two fields">
            <div class="field">
                <label style="color:
white">Логин</label>

                <input placeholder="Логин" type="text"
name="UserLogin" required>
            </div>
            <br />
            <div class="field">
                <label style="color:
white">Пароль</label>

                <input placeholder="Пароль"
type="password" name="UserPassword" required>
            </div>
        </div>
        <div class="two fields">
            <div class="field">
                <label style="color:
white">Имя</label>

                <input placeholder="Имя" type="text"
name="UserName" required>
            </div>
```

```

        <br />
        <div class="field">
            <label style="color:
white">Фамилия</label>
            <input placeholder="Фамилия"
type="text" name="UserSurname" required>
        </div>
    </div>
    <div class="field">
        <label style="color:
white">Телефон</label>
        <input placeholder="Телефон" type="text"
name="UserPhone" required>
    </div>
    <input type="text" name="UserGroupId"
value="2" required hidden>
</div>

<div class="actions" align="right">
    <br />
    <div class="ui red basic cancel inverted
button">
        <i class="remove icon"></i>
        Закрыть
    </div>
    <button class="ui green inverted button"
type="submit">
        <i class="checkmark icon"></i>
        Подтвердить
    </button>
</div>
}
</div>

```

Листинг 2.1. Фрагмент кода формы регистрации

Как можно увидеть, в данном фрагменте кода используются возможности платформы ASP.NET. Так, вместо стандартного определения формы используется структура Ajax.BeginForm. Данная структура позволяет сделать асинхронный запрос к базе данных и вернуть результат без перезагрузки страницы.

В данной структуре определяется метод, к которому будет обращаться, а также контроллер, в котором он находится.

Кроме того, определяется метод передачи (POST или GET), действие, которое будет выполняться в случае успешного выполнения, а также элемент, который будет отображаться во время выполнения скрипта.

При нажатии на кнопку отправки данных сработает метод, размещённый в контроллере Home. Данный метод будет иметь следующий вид (см. листинг 2.2).

```
public string UserReg(User user)
{
    var users = db.Users.Where(a => a.UserLogin ==
user.UserLogin).ToList();
    if (users.Count > 0)
        return "loginError";
    else if (users.Count==0 & user.UserPassword.Length<=5)
        return "passwordError";
    else
    {
        db.Entry(user).State = EntityState.Added;
        db.SaveChanges();
        users = db.Users.ToList();
        Session["userId"] = users.Last().Id;
        Session["userGroupId"] = users.Last().UserGroupId;
        return "success";
    }
}
```

Листинг 2.2. Метод обработки данных при регистрации

В данном случае используются возможности Entity Framework, благодаря которым нет необходимости указывать все полученные значения полей формы регистрации, а просто обозначить все как единый объект класса User. Данный фреймворк сам соберёт переданные значения в единый объект. Ограничением в данном случае является названия полей, которые должны по именам соответствовать названием атрибутов класса.

Далее будет обращение в базу данных, в результате которого будут выбраны все учётные записи, у которых логин пользователя будет соответствовать тому, который был введен пользователем.

Если количество возвращённых записей не будет нулевым, тогда пользователю будет возвращено сообщение, что в системе уже зарегистрирован пользователь с таким логином.

Также проверяется длина пароля. На данный момент мною задано, что длина пароля не может быть меньше пяти символов.

Если введенные пользователем данные соответствуют всем требованиям, тогда в таблицу базы данных Users заносится информация о новом пользователе.

Если процесс занесения информации проходит успешно и в процессе не возникает сбоев, тогда сессионной переменной `userId` присваивается значение последнего добавленного идентификатора пользователя, а переменной `userGroupId` присваивается значение группового идентификатора пользователя.

Стоит отметить, что любое действие сопровождается индикаторным сообщением, что позволяет отслеживать проблему, которая возникла в процессе регистрации. Функция, отвечающая за это, имеет следующий вид (см. листинг 2.4).

```
function onSuccess(data) {  
    if (data == "success") {  
        $("#resultSuccess").fadeIn().delay(2000).fadeOut();  
        setTimeout('location="/Home/Index";', 2000);  
    }  
}
```

```

    }
    else if (data == "error"){
        $(document).ready(function () {
            $("#resultError").fadeIn().delay(2000).fadeOut();
        });
    }
    else if (data == "loginError") {
        $(document).ready(function () {
            $("#loginError").fadeIn().delay(2000).fadeOut();
        });
    }
    else if (data == "passwordError") {
        $(document).ready(function () {
            $("#passwordError").fadeIn().delay(2000).fadeOut();
        });
    }
}

```

Листинг 2.3. Функция вывода на экран сообщений

2.5.2 Авторизация пользователей

Для того, чтобы открыть форму авторизации необходимо нажать на соответствующую кнопку в основном меню веб-сайта. Форма авторизации имеет следующий вид (см. рис. 2.6).

Рисунок 2.6. – Форма авторизации

Как можно увидеть, для авторизации необходимо заполнить предложенную форму. В данной форме присутствуют следующие поля:

- логин пользователя;
- пароль пользователя.

Фрагмент кода, реализующий данную форму имеет следующий вид (см. листинг 2.4).

```
<div class="ui basic auth mini modal">
    <div class="ui icon header">
        <i class="sign in icon"></i>
        Авторизация пользователя
    </div>
    @using (Ajax.BeginForm("UserAuth", "Home", new
AjaxOptions
{
```

```

        HttpMethod = "POST",
        OnSuccess = "OnSuccess",
        LoadingElementId = "loading",
        LoadingElementDuration = 0
    }, new { @class = "ui form attached" })
    {
        <div class="content">
            <div class="field">
                <label style="color: white">Логин</label>
                <input placeholder="Логин" type="text"
name="UserLogin" required>
            </div>
            <br />
            <div class="field">
                <label style="color: white">Пароль</label>
                <input placeholder="Пароль"
type="password" name="UserPassword" required>
            </div>
        </div>

        <div class="actions" align="right">
            <br />
            <div class="ui red basic cancel inverted
button">

                <i class="remove icon"></i>
                Закреть
            </div>
            <button class="ui green inverted button"
type="submit">

                <i class="checkmark icon"></i>
                Подтвердить
            </button>
        </div>
    }

```

</div>

Листинг 2.4. Фрагмент кода формы авторизации

В целом, действия, которые выполняются в данном коде, схожи с теми, которые выполняются в процессе регистрации. При этом, метод, который будет выполнен после отправки формы, будет иметь следующий вид (см. листинг 2.5).

```
public string UserAuth(string userLogin, string userPassword)
{
    var users = db.Users.Where(a =>
a.UserLogin.Equals(userLogin) &
a.UserPassword.Equals(userPassword)).ToList();
    if (users.Count <= 0)
    {
        string message = "error";
        return message;
    }
    else
    {
        string message = "success";
        Session["userId"] = users[0].Id;
        Session["userGroupId"] = users[0].UserGroupId;
        return message;
    }
}
```

Листинг 2.5. Фрагмент кода метода авторизации

В данном фрагменте из базы данных извлекаются все записи, которые будут соответствовать введённым логину и паролю. Если количество извлечённых записей будет равно нулю, тогда выведется соответствующее сообщение. Если будет достигнуто соответствие, тогда пользователь будет авторизован в системе.

2.6 Оформление заказа

После прохождения авторизации клиент сможет приступить к оформлению заказа. Сперва ему необходимо будет выбрать категорию услуг, на которые он хочет записаться. Данная форма имеет следующий вид (см. рис. 2.7).

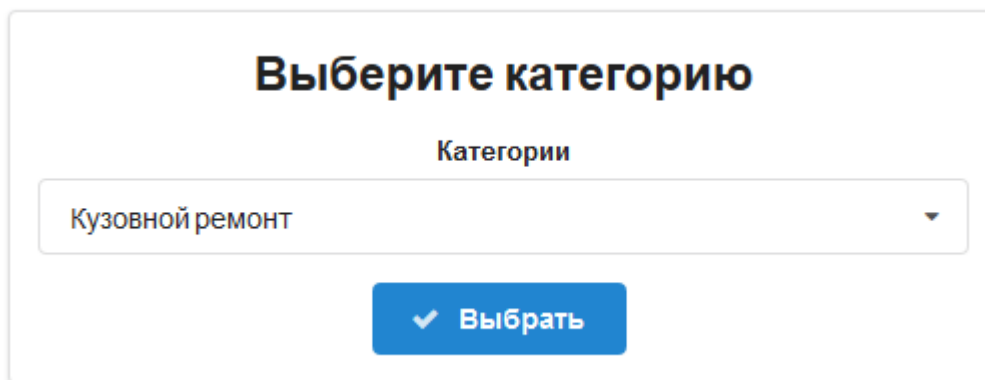


Рисунок 2.7. – Форма выбора категории

Данная форма довольно проста и в ней необходимо выбрать только лишь категорию, в которой будут интересующие клиента услуги. Фрагмент кода, реализующий метод вывода данной информации, имеет следующий вид (см. листинг. 2.6).

```
public ActionResult Order()
{
    var serviceCategories = db.ServiceCategories;
    Session["serviceCategories"] = serviceCategories.ToList();
    List<Service> chossenServices = new List<Service>();
    chossenServices.Clear();
    Session["chossenServices"] = chossenServices;
    return View();
}
```

Листинг 2.6. Фрагмент кода метода вывода категорий

После выбора категории будет вызван следующий метод для выбора услуг по категории (см. листинг 2.7).

```
public ActionResult CategoryChoose(int categoryId)
{
```

```

        var services = db.Services.Where(a=>
a.ServiceCategoryId==categoryId).ToList();
        List<Service> chossenServices = new List<Service>();
        chossenServices.Clear();
        Session["serviceCategoryId"] = categoryId;
        Session["chossenServices"] = chossenServices;
        Session["services"] = services;
        return PartialView();
    }

```

Листинг 2.7. Фрагмент кода метода вывода услуг

Примечательным является то, что в случае смены категории услуг список выбранных услуг будет очищен.

Форма, в которой можно выбирать услуги, будет иметь следующий вид (см. рис. 2.8).

Рисунок 2.8. – Форма выбора услуги

После выбора услуги будет вызван следующий метод (см. листинг 2.8).

```

public ActionResult ServiceChoose(int serviceId)
{
    var service=db.Services.Where(a => a.Id ==
serviceId).ToList();
    int i = 0;
    foreach(Service s in
(List<Service>)Session["chossenServices"])
    {

```

```

        if (service[0].Id == s.Id)
        {
            i = 1;
            break;
        }
    }
    if (i==0)

((List<Service>)Session["chossenServices"]).Add(service[0]);
    return PartialView();
}

```

Листинг 2.8. Фрагмент кода метода выбора услуг

В данном методе будет проверено, выбирал ли клиент уже услугу и, если будет определено, что данная услуга уже присутствует в списке выбранных, тогда добавление не произойдёт. Если же услуги ещё нет в списке, её будет добавлено.

В данном случае после выполнения данного метода на экран будет выведен следующий блок, в котором находятся список выбранных услуг и форма для выбора даты обслуживания. Данная форма имеет следующий вид (см. рис. 2.9).

Проверьте заказ и выберите желаемую дату

Название услуги	Продолжительность услуги	Стоимость услуги	
Ремонт покрышки грибком	1	20	<input type="checkbox"/>
Шиномонтаж 12"	2	1200	<input type="checkbox"/>

Дата

Рисунок 2.9. – Список выбранных услуг и форма выбора даты

В данной форме можно удалить из списка услугу, которую клиент не хочет заказывать, или же которую клиент добавил по ошибке.

Метод, реализующий данный функционал, имеет следующий вид (см. листинг 2.9).

```
public ActionResult ServiceDelete(int serviceId)
{
    for (int i=0; i<
((List<Service>)Session["chossenServices"]).Count; i++)
    {
        if (serviceId ==
((List<Service>)Session["chossenServices"])[i].Id)
        {
            ((List<Service>)Session["chossenServices"]).RemoveAt(i);
        }
    }
    return PartialView("ServiceChoose");
}
```

Листинг 2.9. Фрагмент кода удаления услуги

Также, в данной форме необходимо выбрать желаемую дату обслуживания. Ближайшей доступной датой будет являться завтрашнее число. Более ранние даты будут недоступны для выбора. Кроме того, невозможно выбрать дату, которая будет более через месяц.

При выборе даты будет вызван следующий метод (см. листинг 2.10).

```
public ActionResult DateChoose(string serviceDate)
{
    string[] t = serviceDate.Split(new char[] { '.' });
    DateTime f = new DateTime(Convert.ToInt32(t[2]),
Convert.ToInt32(t[1]), Convert.ToInt32(t[0]), 12, 00, 00);
    int serviceCategoryId = (int)Session["serviceCategoryId"];
    var orders = db.Orders.Where(a=> a.ServiceCategoryId==
serviceCategoryId).ToList();
}
```

```

DateTime w1 = f.Subtract(new TimeSpan(2, 0, 0, 0));
DateTime w2 = f.AddDays(2);
List<DateTime> q1 = new List<DateTime>();
while (w1 != w2)
{
    q1.Add(w1);
    w1 = w1.AddHours(1);
}
foreach (Order order in orders)
{
    if ((order.ServiceStart.Date - f.Date).Days > -2 &
(order.ServiceStart.Date - f.Date).Days < 2)
    {
        for (int i = 0; i < order.OrderTime; i++)
        {
            for (int j = 0; j < q1.Count; j++)
            {
                if
(DateTime.Compare(q1[j],order.ServiceStart)==0)
                {
                    q1.RemoveAt(j);
                    break;
                }
            }
            order.ServiceStart =
order.ServiceStart.AddHours(1);
        }
    }
    int duration = 0;
    foreach (Service service in
(List<Service>)Session["chossenServices"])
    {
        duration = duration + service.ServiceTime;
    }
}

```

```

    }
    List <DateTime> availableTime = new List<DateTime>();
    for (int i=0; i<q1.Count; i++)
    {
        if (q1[i].Day == Convert.ToInt32(t[0]))
        {
            int j = i + duration - 1;
            if (DateTime.Compare(q1[i].AddHours(duration-
1),q1[j])==0)

                availableTime.Add(q1[i]);
        }
    }
    Session["availableTime"] = availableTime;
    return PartialView();
}

```

Листинг 2.10. Фрагмент кода выбора даты заказа

Данный фрагмент выполняет крайне важную функцию, а именно формирует список доступных временных рамок, на которые может записаться клиент.

Во-первых, вычисляется, сколько необходимо времени на то, чтобы выполнить выбранные клиентом работы. Далее из базы данных извлекаются все данные о записях на выбранный день, а также о записях за два дня до и два дня после. Этим достигается то, что не выйдет пересечения нескольких заказов на одно время.

Кроме того, следует отметить, что автосервис работает круглосуточно, а потому также учитываются ранние и поздние временные рамки. Далее формируется список всех доступных временных рамок с учётом времени, необходимого на выполнение работ.

В конечном итоге будет выведена форма, в которой будут находиться только те временные рамки, которые свободны и в которые автосервис успеет выполнить заказанные услуги.

Данная форма имеет следующий вид (см. рис. 2.10).

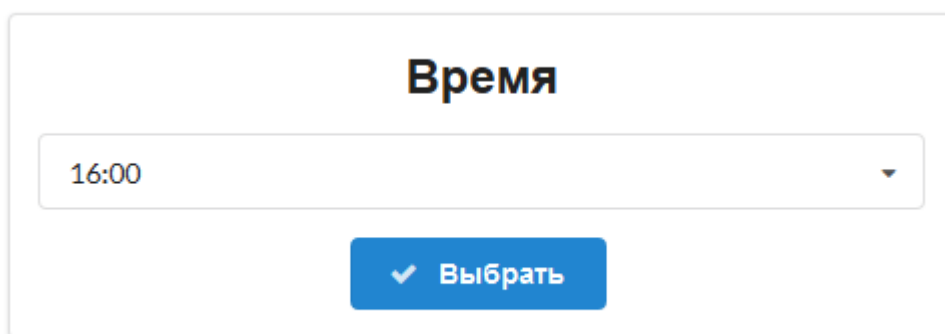


Рисунок 2.10. – Список доступных временных рамок

После выбора желаемого времени будет вызван следующий метод (см. листинг 2.11).

```
public ActionResult TimeChoose(string serviceTime)
{
    Session["serviceTime"] = serviceTime;
    int userId = (int)Session["userId"];
    var cars = db.Cars.Where(a => a.UserId ==
userId).ToList();
    ViewBag.cars = cars;
    return PartialView();
}
```

Листинг 2.11. Фрагмент кода выбора времени

По результатам работы метода будет выведена следующая форма (см. рис. 2.11).

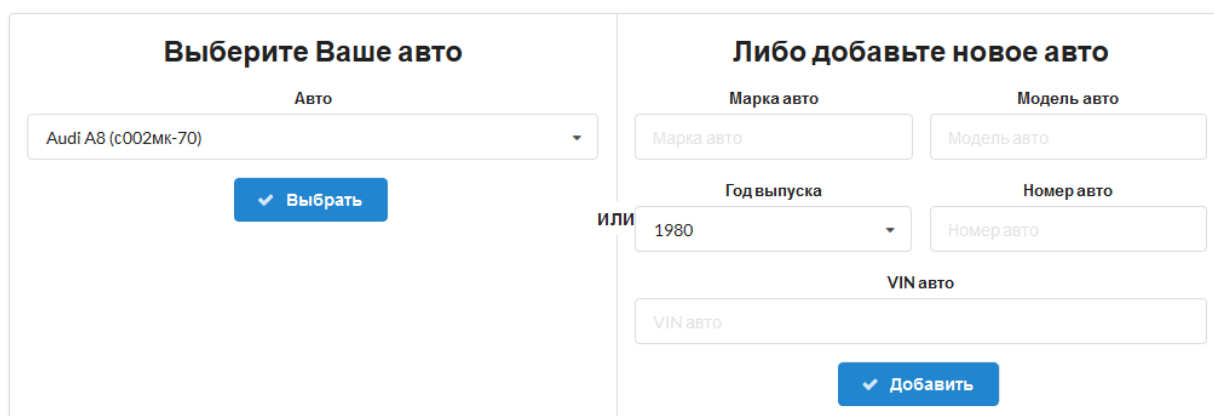


Рисунок 2.11. – Форма выбора авто

В данной форме можно либо выбрать авто, закреплённое за пользователем, либо же добавить новое авто. Метод добавления нового авто будет иметь следующий вид (см. листинг 2.12).

```
public ActionResult CarAdd(Car car)
{
    db.Entry(car).State = EntityState.Added;
    db.SaveChanges();
    int userId = (int)Session["userId"];
    var cars = db.Cars.Where(a => a.UserId ==
userId).ToList();
    ViewBag.cars = cars;
    return PartialView("TimeChoose");
}
```

Листинг 2.12. Фрагмент кода добавления авто

После выбора авто будет вызван метод, по результатам которого будет сформирована накладная на заказ и добавлена соответствующая информация в базу данных.

Данная накладная будет иметь следующий вид (см. рис. 2.12).

Автосервис "Motors"
г. Северск, ул. Ленина, 20
Накладная № 4
от 27.10.2018

№	Наименование	Продолжительность	Стоимость
1	Ремонт покрышки грибком	1	20
2	Шиномонтаж 12''	2	1200

Всего на сумму 1220 руб.
одна тысяча двести двадцать руб.
Автомобиль: Audi A8 (с002мк-70), VIN: VJN76055VSR4410
Начало обслуживания: 28.10.2018 в 16:00

Подписью на данной накладной Клиент подтверждает, что надлежащим образом и в полном объеме согласен на предоставляемые услуги, ознакомлен с их условиями, соответствующей документацией, лицензионными документами предприятия, а также подтверждает, что не имеет никаких претензий к выполненным услугам, в том числе касательно их полноты и качества.

Менеджер _____ **Клиент** _____
Петров Петр

Рисунок 2.12. – Накладная на обслуживание

3 Описание интерфейса пользователя

3.1 Главная страница

Главная страница интерфейса информационной системы имеет следующий вид (см. рис. 3.1). На главной странице выводится общая информация, к которой имеют доступ все посетители.

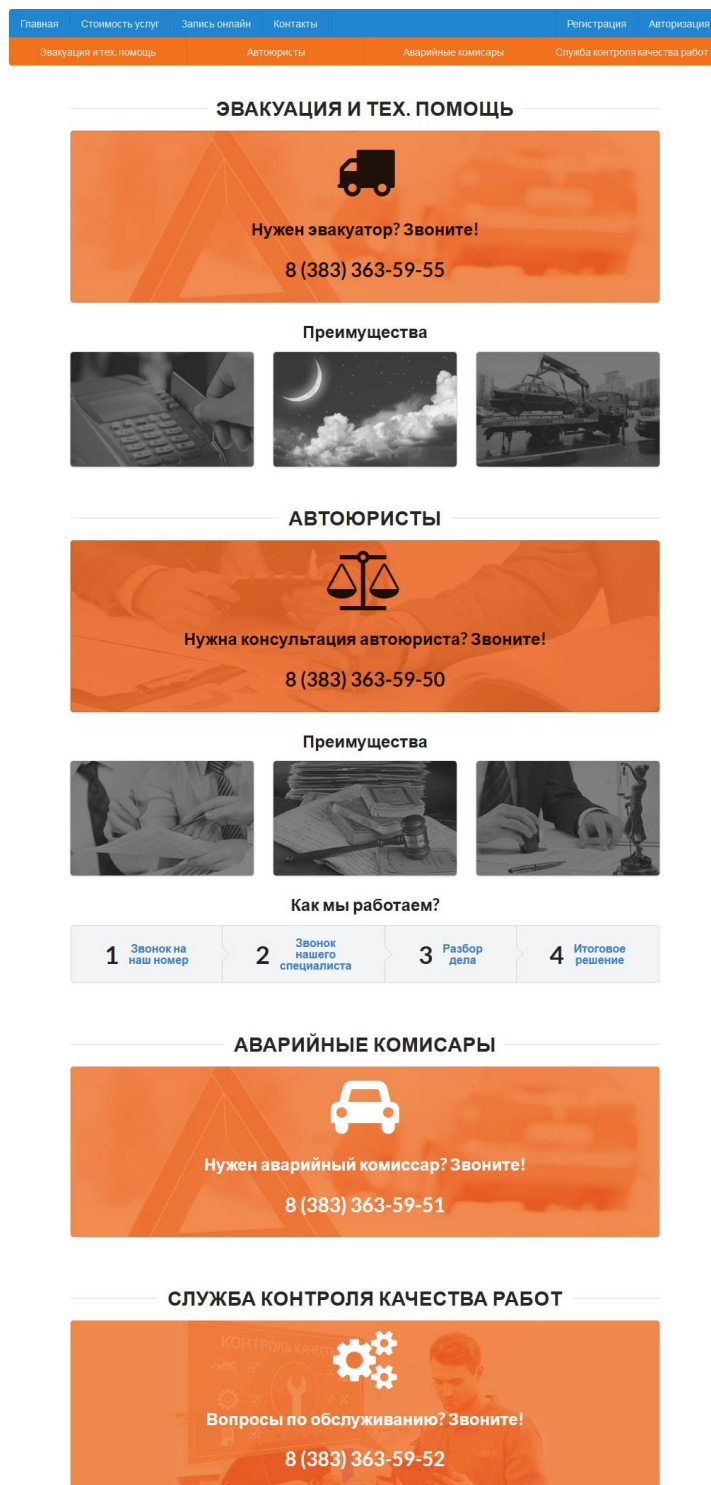


Рисунок 3.1. – Главная страница

3.2 Страница просмотра услуг

На странице просмотра услуг можно просмотреть доступную информацию по услугам, которые предоставляет предприятие. Все услуги разбиты по категориям и выводятся отдельными блоками. Такие блоки имеют следующий вид (см. рис. 3.2).

Кузовной ремонт		
Название	Время (ч)	Стоимость (руб)
Замена заднего стекла (легковой автомобиль)	2	1100
Ремонт скола (скол-точка)	1	1000
Проверка кузова автомобиля перед покупкой	2	1390

Рисунок 3.2. – Страница просмотра услуг

3.3 Страница просмотра контактов

На странице просмотра контактов предприятия выводится информация о контактных данных.

Такой информацией является:

- адрес местонахождения;
- контактный телефон;
- контактный адрес электронной почты;
- местонахождение предприятия на карте.

Данная страница будет иметь следующий вид (см. рис. 3.3).

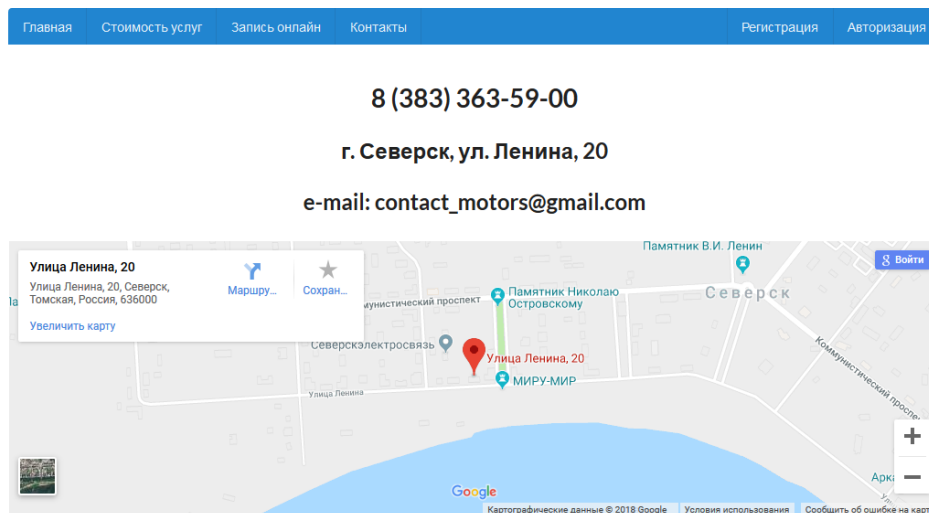


Рисунок 3.3. – Страница просмотра контактов

3.4 Страница администратора

На данную страницу возможно попасть, пройдя процедуру авторизации в качестве администратора.

Данная страница имеет следующий вид (см. рис. 3.4).

Клиент	Время обслуживания	Авто	Тип обслуживания	Статус	Накладная
Петров Петр	с 28.10.2018 16:00:00 по 28.10.2018 19:00:00	Audi A8 Рег.номер: c002mk-70 VIN: VJN76055VSR4410	Шиномонтаж	Не выполнен	
Петров Петр	с 30.10.2018 6:00:00 по 30.10.2018 10:00:00	Audi A8 Рег.номер: c002mk-70 VIN: VJN76055VSR4410	Шиномонтаж	Не выполнен	
Иванов Иван	с 29.10.2018 11:00:00 по 29.10.2018 14:00:00	BMW X6 Рег.номер: c065mk-70 VIN: VJN91567CSW1194	Шиномонтаж	Не выполнен	
Иванов Иван	с 26.10.2018 10:00:00 по 26.10.2018 15:00:00	BMW X6 Рег.номер: c065mk-70 VIN: VJN91567CSW1194	Шиномонтаж	Выполнен	

Рисунок 3.4. – Страница администратора

На данной странице возможно:

- добавить новую категорию услуг;
- добавить новую услугу;
- просмотреть информацию о заказах и скачать накладные на них.

Статус заказа будет изменяться в зависимости от времени. Если дата начала заказа ещё не наступила, статус будет «Не выполнен». Если выполнение уже начато, то будет значиться статус «В процессе». Если заказ уже окончен, тогда статус будет «Выполнен».

3.5 Личный кабинет клиента

На данную страницу возможно попасть, пройдя процедуру авторизации в качестве клиента.

Данная страница имеет следующий вид (см. рис. 3.5).

Время обслуживания	Авто	Тип обслуживания	Статус	Накладная
с 29.10.2018 11:00:00 по 29.10.2018 14:00:00	BMW X6 Рег. номер: с065мк-70 VIN: VJN91567CSW1194	Шинномонтаж	Невыполнен	
с 26.10.2018 10:00:00 по 26.10.2018 15:00:00	BMW X6 Рег. номер: с065мк-70 VIN: VJN91567CSW1194	Шинномонтаж	Выполнен	

Рисунок 3.5. – Личный кабинет клиента

На данной странице возможно:

- добавить новый автомобиль;
- просмотреть информацию о заказах и скачать накладные на них.

В списке заказов будут присутствовать только те, заказчиком которых будет являться данный клиент.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью ВКР является разработка информационной системы учета и контроля выполнения работ автосервиса, для увеличения информативности пользователей и привлечения новых клиентов. Данная разработка необходима для обеспечения комфортных условий выбора предоставляемых услуг автосервиса клиентам, через информационную систему, и в целом увеличит скорость работы администратора, предоставляя быстрый доступ к необходимому функционалу, а также позволит клиентам экономить время предоставляя возможность онлайн записи на ремонт и обслуживание автомобиля.

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Конечным потребителем результатов исследований являются клиенты и сотрудники администрации автосервиса.

На карте сегментирования показано, какие ниши на рынке услуг по разработке информационных ресурсов в этой отрасли не заняты конкурентами, а также на карте отражено разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Из выявленных критериев целесообразно выбрать два наиболее значимых для рынка.

Таблица 4.1 – карта сегментирования

		Вид информационного-ресурса	
		ИС разрабатываемая в рамках данного проекта	Ис «FitService»
Размер компании	Крупные		
	Средние		
	Мелкие		



- Сеть авто-комплексов «Fit service»;



- Автосервис «Motors».

Основным сегментом рынка выбраны малые по масштабу предприятия, нуждающиеся для дальнейшего развития в информационной системе. Сегменты, на которые необходимо ориентироваться: крупные и средние предприятия, с разработкой для них системы с интернет магазином и корпоративным веб-сайтом.

В результате построения карты сегментирования выявлено, какие ниши на рынке услуг по разработке информационных-ресурсов не заняты конкурентами или где уровень конкуренции низок. Исходя из полученных данных, разработка будет интересна малому бизнесу в сфере оказания услуг населению по ремонту и обслуживанию транспортных средств.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Проведем сравнительный анализ конкурентных технических решений, существующих на рынке информационных систем. Для исследования возьмем аналогичную по основной функциональности информационную систему, используемую сетью авто-комплексов «Fit service».

Данная ИС предоставляет следующие функции:

- предоставление общей информации о компании;
- предоставление информации об услугах и акциях компании;
- предоставление клиентам возможность online записи на обслуживание;
- продажа запасных частей посредством интернет магазина;
- корпоративный сайт (поскольку это сеть авто-комплексов в разных городах).

Преимуществом этой информационной системы является более широкий функционал. Недостатком является то, что у малых предприятий нет необходимости в некоторых функциях, таких как интернет магазин и корпоративный сайт, а это ведет дополнительные траты на разработку. Большое навигационное меню может путать пользователя, что ведет к большей трате времени и потери интереса пользователя к данному продукту.

В качестве конкурентных решений рассматриваются:

Бф – продукт проведенной работы.

Бк1 – информационная система авто-комплексов «Fit service».

Анализ проведен с использованием оценочной карты. Результаты проведения анализа представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок).

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Бф	Бк1	Бф	Бк1
1	2	3	4	6	7
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Дизайн	0,15	5	3	0,75	0,45
2. Производительность труда пользователя	0,1	5	4	0,5	0,4
3. Функциональность	0,05	3	5	0,15	0,25
4. Актуальность	0,05	3	4	0,15	0,2
5. Скорость работы	0,05	3	5	0,15	0,25
6. Простота эксплуатации	0,1	5	3	0,5	0,3
Экономические оценки эффективности					
1. Рентабельность	0,15	3	4	0,45	0,6

2. Срок выхода на рынок	0,1	5	3	0,5	0,3
3. Прибыль	0,05	4	5	0,2	0,25
4. Конкурентоспособность продукта	0,1	4	3	0,4	0,3
5. Целевая аудитория	0,1	2	5	0,2	0,5
Итого	1			3,95	3,8

В результате проведения оценки коэффициент конкурентоспособности больше на 0,15 у разрабатываемой ИС чем у конкурента, следовательно, можно сделать вывод о том, что присутствуют конкурентоспособные преимущества разрабатываемой ИС.

4.1.3 Технология QuaD

Технология QuaD дает возможность оценить рентабельность вложения денежных средств в разрабатываемое приложение, дает возможность получить оценку перспективности и качеству выполненной работы.

Значение P_{cp} позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя P_{cp} получилось от 80 до 100, то такая разработка считается перспективной. Если от 60 до 79 – то перспективность выше среднего. Если от 40 до 59 – то перспективность средняя. Если от 20 до 39 – то перспективность ниже среднего. Результат показателей оценки представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия (В)	Баллы (Б)	Макс. значение	Относит. значение	Средневзвешенное значение (P_{cp})
1	2	3	4	5 (3/4)	(5x2)
Показатели оценки качества разработки					
Дизайн	0,15	90	100	0,9	13,5
Производительность труда пользователя	0,1	95	100	0,95	9,5
Функциональность	0,05	60	100	0,6	3
Актуальность	0,05	15	100	0,15	0,75
Скорость работы	0,05	30	100	0,3	1,5

Простота эксплуатации	0,1	95	100	0,95	9,5
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
Рентабельность	0,15	35	100	0,35	5,25
Срок выхода на рынок	0,1	85	100	0,85	8,5
Прибыль	0,05	50	100	0,5	2,5
Конкурентоспособность продукта	0,1	75	100	0,75	7,5
Целевая аудитория	0,1	20	100	0,2	2
Итого	1	650	1100	6,5	63,5

В результате проведения анализа по технологии QuaD, получаем средневзвешенное значение показателя качества и перспективности, созданной в рамках выполнения ВКР информационной системы, равное 63,5. Это говорит о том, что качество и перспективность разработки выше среднего.

4.1.4 SWOT-анализ

SWOT-анализ заключается в выявлении сильных и слабых сторон проекта, возможностей для дальнейшего развития и угроз существованию и развитию, направлен на исследование внутренней и внешней среды проекта. Основываясь на проведенных ранее анализах рынка и конкурентных технических решений необходимо составить матрицу SWOT-анализа. Составим матрицу SWOT-анализа, представленную в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Простота интерфейса; С2. Дизайн; С3. Быстрое введение в эксплуатацию; С4. Производительность труда пользователя;	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Ограниченные функциональные возможности; Сл2. Отсутствие своевременного финансирования; Сл3. Актуальность; Сл4. Узкая целевая аудитория;
--	--	--

Возможности: В1. Появление дополнительного спроса на данный продукт. В2. Развитие новых возможностей системы. В3. Оптимизация системы.		
Угрозы: У1. Узкая специализация и область применения разработки; У2. Низкая информативность пользователей о системе; У3. Снижение спроса в связи с появлением новых продуктов.		

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Интерактивные матрицы представлены в таблицах 4.5-4.8.

Таблица – 4.5 интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

Направления развития		С1	С2	С3	С4
	В1	+	+	+	+
	В2	0	0	0	+
	В3	+	-	-	+

Таблица – 4.6 интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

Сдерживающие факторы		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	В1	0	+	-	+
	В2	0	+	0	0
	В3	-	-	-	-

Таблица – 4.7 интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

Угрозы развития		С1	С2	С3	С4
	У1	0	0	0	0
	У2	0	0	+	-
	У3	0	0	+	0

Таблица – 4.8 интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
Уязвимости	У1	+	0	0	+
	У2	0	+	+	0
	У3	-	-	+	-

В рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа.

Таблица – 4.9 итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Простота интерфейса; С2. Дизайн; С3. Быстрое введение в эксплуатацию; С4. Производительность труда пользователя;	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Ограниченные функциональные возможности; Сл2. Отсутствие своевременного финансирования; Сл3. Актуальность; Сл4. Узкая целевая аудитория;
Возможности: В1. Появление дополнительного спроса на данный продукт; В2. Развитие новых возможностей системы; В3. Оптимизация системы;	Направления развития: В1С1С2С3С4 – сильные стороны системы, способствуют появлению дополнительного спроса на данную разработку; В2С4 – развитие новых возможностей системы с целью повышения производительности труда пользователя; В3С1С4 – оптимизировать систему с целью улучшения интерфейса и повышения производительности труда пользователя;	Сдерживающие факторы: В1Сл2 – отсутствие финансирования приводит к снижению дополнительного спроса на разработку так увеличиваются сроки введения в эксплуатацию; В1Сл4 – узкая целевая аудитория снижает дополнительный спрос; В2Сл2 – развитие системы затруднено без финансирования;
Угрозы: У1. Узкая специализация и область применения разработки; У2. Низкая информативность пользователей о системе; У3. Снижение спроса в связи с появлением новых продуктов;	Угрозы развития: У2С3 – за счет низкой информативности пользователей о данной разработке могут увеличиться сроки введения в эксплуатацию; У3С3 – появление новых продуктов может замедлить введение в эксплуатацию;	Уязвимости: У1Сл1Сл4 – в связи с узкой специализацией, система предоставляет ограниченные функциональные возможности и за счет этого, предназначена для ограниченной целевой аудитории; У2Сл2 – отсутствие финансирования снижает информативность потенциальных пользователей о системе, за счет отсутствия рекламы; У2Сл3 – малая актуальность приводит к пропаданию интереса у пользователей; У3Сл3 – малая актуальность приводит к снижению спроса в связи с появлением более новых, совершенных продуктов;

Положительные и слабые стороны, которые были обозначены в ходе проведенного анализа, дают возможность спланировать необходимые изменения, слабые стороны необходимо по возможности минимизировать, базируясь прежде всего на имеющихся сильных сторонах.

4.2 Определение возможных альтернатив проведения исследований

Воспользуемся морфологическим подходом для определения возможных альтернатив проведения исследования. Составим морфологическую матрицу для определения морфологических характеристик объекта исследования.

Таблица 4.10 – Альтернативные варианты проведения исследований

	1	2
А. Среда разработки\Фреймворк\язык программирования	PhpShtorm\Yii2\PHP	VisualStudio\ASP.Net\C#
Б. СУБД	MySQL	MsSQL
В. Веб сервер	Apache	Microsoft IIS

Можно составить несколько вариантов исполнения задачи:

- исполнение 1: A1B1B1
- исполнение 2: A2B2B2

В дальнейших расчетах именно эти варианты работы над проектом будут рассматриваться в качестве различных исполнений реализации разработки.

4.3 Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика научных исследований.

Рабочая группа, выполняющая научные исследования, состоит из двух человек: научного руководителя, непосредственного исполнителя – студента.

Таблица 4.11 – Перечень работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Подготовительный этап	1	Выбор темы ВКР	Руководитель, студент
	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Формирование возможных решений поставленной задачи, выбор оптимального решения	Руководитель, студент
Основной этап	4	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент
	5	Описание мероприятий по социальной ответственности	Студент Консультант
	6	Описание ресурсоэффективности и ресурсосбережения разработки	Студент Консультант
	7	Оценка полученных результатов исследований	Руководитель, студент
	8	Определение целесообразности проведения исследований	Руководитель, студент
Заключительный этап	9	Составление отчета	Студент
	10	Защита ВКР	Студент

4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Результаты расчетов приведены в таблице 4.12.

На основе полученных данных, отраженных в таблице 4.12, строится календарный план график. Берется то исполнение, которое требует минимальное количество человеко-дней.

Таблица 4.12 – Расчет трудоемкости выполняемых работ

Этап	Продолжительность работ, дни						Исполнитель	Длительность работ, чел/дн.			
	t_{min}		t_{max}		$t_{ож}$			T_p		T_k	
	<i>Исп. 1</i>	<i>Исп. 2</i>	<i>Исп. 1</i>	<i>Исп. 2</i>	<i>Исп. 1</i>	<i>Исп. 2</i>		<i>Исп. 1</i>	<i>Исп. 2</i>	<i>Исп. 1</i>	<i>Исп. 2</i>
Выбор темы ВКР	1	1	2	2	1,4	1,4	НР	1,4	1,4	2	2
	3	3	4	4	3,4	3,4	С	3,4	3,4	5	5
Подбор и изучение материалов по теме	5	6	3	4	4,2	5,2	С	4,2	5,2	6	8
Формирование возможных решений поставленной задачи, выбор оптимального решения	2	2	3	3	2,4	2,4	НР	2,4	2,4	4	4
	3	4	4	5	3,4	4,4	С	3,4	4,4	5	7
Проведение теоретических расчетов и обоснований	5	7	6	8	5,4	7,4	С	5,4	7,4	8	11
Описание мероприятий по социальной ответственности	10	14	11	15	10	14	С	10	14	15	21
Описание ресурсоэффективности и ресурсосбережения разработки	2	3	2	2	2	2,6	К	2	2,6	3	4
	3	3	3	4	3	3,4	С	3	3,4	4	5
Оценка полученных результатов исследований	1	1	2	2	1,4	1,4	НР	1,4	1,4	2	2
	2	1	2	1	2	1	С	2	1	3	1
Составление отчета	7	5	8	9	7,4	6,6	С	7,4	6,6	11	10
Защита ВКР	10	5	13	8	11	6,2	С	11	6,2	17	9
Итого:								56	60	85	89

4.3.3 Составление календарного план-графика работ

На основании расчетов трудоемкости проводимых исследований в различных исполнениях построим календарный план-график наиболее трудоемкого исполнения. Прямоугольниками со штриховкой будем обозначать трудозатраты студента, прямоугольниками без штриховки – трудозатраты научного руководителя.

Таблица 4.13 – Календарный план-график работ

№	Вид работ	Испол нители	T_{ki} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
				март		апрель			май			июнь			июль		
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Выбор темы ВКР	НР	2														
		С	5														
2	Подбор и изучение материалов по теме	С	8														
3	Формирование возможных решений поставленной задачи, выбор оптимального решения	НР	4														
		С	7														
4	Проведение теоретических расчетов и обоснований	С	11														
5	Описание мероприятий по социальной ответственности	С	21														
6	Описание ресурсоэффективнос ти и ресурсосбережения разработки	К	4														
		С	5														
7	Оценка полученных результатов исследований	НР	2														
		С	1														
8	Определение целесообразности проведения	С	10														

	исследований																		
9	Составление отчета	С	9																

4.3.4 Бюджет научно-технического исследования

При проектировании бюджета научно-технического исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Для разработки проекта потребуются следующие материальные ресурсы:

- ноутбук со средними характеристиками – 25000р.;
- WiFi роутер – 2000р.;
- мышь – 1000;

В данном случае показатели m и N равняются 1, коэффициент kT примем равным $kT = 0.15$. В таком случае формула расчета затрат будет иметь вид $Z_m = 1.15 * Ц_i$.

Стоимость материальных затрат с учетом транспортных расходов приведены в таблице 14.

Таблица 4.14 – Материальные затраты

Наименование	Ед.изм.	Количество		Цена за ед., руб.		Затраты на материалы, (З _м), руб.	
		Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
ноутбук	шт.	1	1	25000	25000	28750	28750
WiFi роутер	шт.	1	1	2000	2000	2300	2300
Мышь	шт.	1	1	1000	1000	1150	1150
Итого						32200	32200

Из расчета материальных затрат видно, что исполнение 1 имеет равную величину затрат с исполнением 2 - 32200 рублей.

4.3.4.2 Расчет основной заработной платы исполнителей темы

В рамках реализации проекта руководитель и студент получают заработную плату. Расчет заработной платы производится исходя из действительного годового фонда рабочего времени таблица 15, оклада работника и длительности работ по двум исполнениям.

Оклад руководителя, согласно приказу ТПУ (должность – ассистент, без научной степени) без учета районного коэффициента составляет 33664 рубля. Месячный оклад студента рассчитывается из минимального размера заработной платы, без учета районного коэффициента который составляет 11163 рубля.

Таблица 4.15 - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
выходные дни	104	104
праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени		
отпуск	48	48
невыходы по болезни	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	199

Для расчета заработной платы умножаем оклад на районный коэффициент (1,3 для Томска).

Месячная заработная плата:

$$З_{м}^{рук} = 33664 * 1,3 = 43763,2 \text{ руб.}$$

$$З_{м}^{ст} = 11163 * 1,3 = 14511,9 \text{ руб.}$$

Зная месячную заработную плату каждого участника проекта, можно рассчитать соответствующую среднедневную заработную плату. Количество месяцев работы без отпуска принимается равным 10,4 (считается отпуск длиной 48 рабочих дней при 6-дневной рабочей недели):

$$З_{дн}^{рук} = \frac{43763,2 * 10,4}{199} = 2287,12 \text{ руб.}$$

$$З_{дн}^{ст} = \frac{14511,9 * 10,4}{199} = 758,41 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата работника – произведение среднедневной зарплаты на количество рабочих дней, затраченных на реализацию проекта, по двум исполнениям. Результаты расчетов приведены в таблице 16.

Таблица 4.16 - Расчёт основной заработной платы

Исполнитель	Оклад (З _{тс}) руб.	Месяч ная зп. (З _м) руб.	Среднеде вная зп. (З _{дн}) руб.	Тр, раб. дни		З _{осн} , руб.	
				Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Научный руководитель	33664	43763,2	2287,12	6	6	13722,72	13722,72
Студент	11163	14511,9	758,41	50	54	37920,5	40954,14
Итого:						51643,22	54676,86

В результате проведенных расчетов, основная заработная плата в исполнение 1 равна 51643,22 рублей, в исполнение 2 равна 54676,86 рублей.

4.3.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

С учётом основной заработной платы, можно посчитать дополнительную заработную плату и на основе полученных результатов рассчитать полную заработную плату (таблица 17).

Для получения расчета дополнительной заработной платы используется следующая формула:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * З_{\text{осн}}$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15). Примем коэффициент дополнительной заработной платы равным 0,12.

Таблица 4.17 - Расчет полной заработной платы

Исполнитель	З _{осн} , руб.		З _{доп} , руб.		З _{зп} , руб.	
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Научный руководитель	13722,72	13722,72	1646,72	1646,72	15369,44	15369,44
Студент	37920,5	40954,14	4550,46	4914,49	42470,96	45868,63
Итого:			6197,18	6561,21	57840,4	61238,35

Таким образом бюджет для выплат заработной платы составляет:

- для исполнения 1 – 57 840,4 руб.
- для исполнения 2 – 61238,35 руб.

4.3.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды

Здесь отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда.

Отчисления рассчитываются, как основная и дополнительная заработная плата сотрудника, умноженная на коэффициент отчислений. Для работников научно-образовательных учреждений данный коэффициент устанавливается равным 30%.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}})$$

Результаты расчета отчислений во внебюджетные фонды сводится в таблицу 4.18.

Таблица 4.18 - Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Исполнитель	З _{зп} , руб.		З _{внеб} , руб.		З _и , руб.	
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Научный руководитель	15369,44	15369,44	4610,83	4610,83	19980,27	19980,27
Студент	42470,96	45868,63	12741,28	13760,48	55212,24	59629,62
Итого:					75192,51	79609,89

После расчетов отчислений во внебюджетные фонды, необходимый общий бюджет составляет:

- для исполнения 1 – 75192,51 руб.
- для исполнения 2 – 79609,89 руб.

4.3.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей}) \cdot k_{\text{нр}},$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы. Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Результат вычислений представлен в таблице 4.19.

Таблица 4.19 - Накладные расходы

Сумма статей, руб.		Накладные расходы, руб.	
Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
75192,51	79609,89	12030,8	12737,58

Накладные расходы составили:

- для исполнения 1 – 12030,8 руб.
- для исполнения 2 – 12737,58 руб.

4.3.4.6. Формирование бюджета НТИ

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 4.20.

Таблица 4.20 – Формирование бюджета НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	
	Исп.1	Исп.2
1. Материальные затраты НТИ	32200	32200
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	51643,22	54676,86
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	6197,18	6561,21
4. Отчисления во внебюджетные фонды	17352,11	18371,31
5. Накладные расходы	12030,8	12737,58
6. Бюджет затрат НТИ	119423,31	124546,96

Итоговый бюджет затрат научно-исследовательской работы получился:

- для исполнения 1 – 119 423,31 руб.

- для исполнения 2 – 124 546,96 руб.

Исходя из результатов расчета первый вариант исполнения проекта оказался наименее затратным.

4.4 Определение ресурсной, финансовой и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{\text{pi}}}{\Phi_{\text{max}}},$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

$\Phi_{\text{max}} = 124546,96$ (руб.) – стоимость самого дорогого исполнения.

Тогда интегральный финансовый показатель для каждого исполнения:

$$\Phi_{\text{max}}^1 = \frac{119423,31}{124546,96} = 0,9$$

$$\Phi_{\text{max}}^2 = \frac{124546,96}{124546,96} = 1$$

Исходя из полученных расчетов можно сказать, что исполнение 1 приводит к удешевлению разработки в 0,9 раза, а исполнение 2 – никак не влияет на стоимость разработки.

Для расчета интегрального показателя ресурсоэффективности используется сравнительная характеристика вариантов исполнения проекта (таблица 4.21).

Таблица 4.21 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2
Удобство в эксплуатации	0,3	5	3
Безопасность	0,2	4	4
Модифицируемость	0,1	5	5
Надежность	0,1	4	4
Скорость обработки информации	0,2	3	4
Итого	1	3,8	3,4

$$I_{p-исп1} = 5*0,3+4*0,2+5*0,1+4*0,1+3*0,2 = 3,8$$

$$I_{p-исп2} = 3*0,3+4*0,2+5*0,1+4*0,1+4*0,2 = 3,4$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки (Исп) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-исп.i}}{I_{финр.исп.i}}, I_{исп1} = \frac{3,8}{0,9} = 4,22, I_{исп2} = \frac{3,4}{1} = 3,4$$

Полученные в результате расчетов данные собираются в сводную таблицу сравнительной эффективности разработки (таблица 4.22).

Сравнительная эффективность для каждого исполнения рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.i}} \quad \mathcal{E}_{cp} = \frac{4,22}{3,4} = 1,24 \quad \mathcal{E}_{cp} = \frac{3,4}{3,4} = 1$$

Таблица 4.22 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Показатель	Исп. 1	Исп.2
Интегральный финансовый показатель разработки	0,9	1

Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,8	3,4
Интегральный показатель эффективности	4,22	3,4
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,24	1

Исходя из расчетов для реализации выбран первый вариант исполнения проекта, так как этот вариант является компромиссом между другими исполнениями. С финансовой точки зрения этот вариант исполнения менее затратный, а также имеет наибольшие показания ресурсоэффективности.

Вывод

В ходе разработки части дипломной работы, затрагивающей финансовую и ресурсную эффективность, была проведена оценка потребителей. Также был проведен SWOT- и QuaD-анализ, анализ конкурентных решений, что позволило выявить слабые и сильные стороны разрабатываемого проекта и найти пути улучшения конкурентоспособности продукта. Также были рассмотрены статьи затрат на реализацию проекта. Была проведена оценка сравнительной эффективности исследования и выбран один из двух вариантов исполнения, оказавшийся наилучшим с точки зрения финансовой эффективности.

Наиболее подходящим оказался первый вариант, стоимость которого составила 163034,54 рублей. Второй вариант является самым затратным. Самым мало затратным выбором является первый вариант. В первом варианте средства разработки во многом удобнее для не больших проектов. Поэтому оптимальным вариантом является первый вариант исполнения. Основными затратами являются затраты на оплату труда и оборудование, следовательно, нельзя экономить на данном виде ресурса для успешного выполнения.

5 Социальная ответственность

В данном разделе ВКР рассматриваются вопросы, касающиеся соблюдения санитарных норм и правил в процессе создания и использования информационной системы. Рассматриваются меры по защите сотрудника от негативного воздействия среды. Исследуются вредные и опасные факторы среды, а также вопросы охраны окружающей среды от негативного воздействия. Рассматриваются возможные чрезвычайные ситуации и действия, которые сотрудник должен выполнить в случае возникновения ЧС.

Созданная информационная система будет использоваться сотрудниками администрации автосервиса в офисных помещениях. При этом рассматривается рабочая зона сотрудника, включающая письменный стол, персональный компьютер, клавиатуру, компьютерную мышь, а также стул.

Выделены и рассмотрены такие вредные факторы как: неоптимальный микроклимат, повышенный уровень шума, неправильное освещение, высокий уровень электромагнитного излучения. К опасным факторам при работе с компьютером относится высокое напряжение в электрической цепи и возможность короткого замыкания, влекущего за собой опасность поражения сотрудника электрическим током, статическое электричество.

Рассматриваются вопросы правового регулирования трудовых отношений, связанных с использованием разработанной системы.

5.1 Производственная безопасность

5.1.1 Освещенность рабочей зоны

Под освещенностью понимается отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента. Обозначается освещенность буквой E , измеряется в люксах [19].

Недостаточная освещенность рабочего места увеличивает напряжение глаз сотрудников, что может привести к ухудшению зрения. При плохой освещенности труднее различать цвета, возможно снижение способности к концентрации. Также недостаток света в помещении приводит к снижению

уровня работоспособности, бодрости и ухудшает настроение сотрудников. Кроме того, низкое или чересчур пульсирующее освещение может способствовать появлению головных болей или мигреней. К пульсации приводит, как правило, использование газоразрядных ламп, работающих на частоте 50 Гц.

Для комфортной работы сотрудника необходимо отсутствие пульсации света, обеспечение достаточной контрастности в цветопередаче монитора, отсутствие бликов на поверхностях офисного оборудования, а также соответствующее направление светового потока и его спектр.

Поскольку работа сотрудника офиса относится к работе высокой точности, необходимо, чтобы параметры освещенности рабочего места соответствовали требованиям СНиП 23-05-95, представленным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Требования к освещению помещений жилых и общественных зданий при зрительной работе высокой точности

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение	
					Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	Цилиндрическая освещенность, лк	Объединённый показатель UGR, не более	Коэффициент пульсации освещённости Кп, %, не более	КЕО еН, %, при	
									Верхнем или комбинированном	Боковом
Высокой точности	От 0,3 до 0,5	Б	1	Не менее 70	300	100	18	15	3,0	1,0

			2	Менее 70	200	75	18	20	2,5	0,7
--	--	--	---	-------------	-----	----	----	----	-----	-----

Поскольку работа сотрудника сопряжена с использованием персонального компьютера, необходимо также учитывать правила и нормы к освещению, указанные в [19]. Эти нормы представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПК (компьютерные залы)

Плоскость освещенности Параметр		Вертикальная плоскость освещенности (дисплей компьютера) в КЕО	Горизонтальная плоскость освещенности (рабочий стол) в КЕО
Высота плоскости над полом, м		1,2	0,8
Разряд и подразряд зрительной работы		Б-2	А-2
Искусственное освещение	Освещенность рабочих поверхностей при комбинированном освещении, лк		500/300
	Освещенность рабочих поверхностей при общем освещении, лк	200	400
	Объединенный показатель дискомфорта UGR, не более	-	14
	Коэффициент пульсации освещенности, %, не более	-	10
Естественное освещение	КЕО e_n , % при боковом освещении	-	1.2

	КЕО e_n , % при верхнем или комбинированном освещении	-	3.5
--	---	---	-----

Поскольку наиболее подвержены вредному воздействию плохого освещения именно глаза сотрудников, необходимо делать гимнастику для глаз, отвернувшись от экрана. Примеры комплексов упражнений представлены в [23]. Эти упражнения способствуют нормальной работе глазных мышц и позволяют снять напряжение.

5.1.2 Микроклимат помещения

Микроклимат – это комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека.

Воздействие комплекса микроклиматических факторов отражается на теплоощущении человека и обуславливает особенности физиологических реакций организма. Температурные воздействия, выходящие за пределы нейтральных колебаний, вызывают изменения тонуса мышц, периферических сосудов, деятельности потовых желез, теплопродукции. При этом постоянство теплового баланса достигается за счет значительного напряжения терморегуляции, что отрицательно сказывается на самочувствии, работоспособности человека, его состоянии здоровья [21].

К рассматриваемым параметрам микроклимата относятся: температура воздуха в помещении, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха.

В случае если пользователь испытывает дискомфорт, связанный со слишком высокой или низкой температурой, или влажностью, а также при высокой скорости движения воздуха, вероятно ослабление внимательности и концентрации, ухудшение настроения, снижение работоспособности. Увеличивается риск возникновения простудных заболеваний, а также их последующее распространение в коллективе.

Работа офисного сотрудника относится к категории Ia, поскольку производится сидя и сопровождается незначительным физическим напряжением. Оптимальные значения параметров микроклимата производственных помещений для категории Ia содержатся в [21] и показаны в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, 0С	Температура поверхности, 0С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Категория Ia(до 139)	23-25	21-25	40-60	0,1
Теплый	Категория Ia(до 139)	20-22	22-26	40-60	0,1

5.1.3 Уровень шума

Шум — это совокупность звуков, неблагоприятно воздействующих на организм человека и мешающих его работе и отдыху. При высоком уровне шума наблюдается снижение слуха у пользователей, снижение концентрации и работоспособности. К источникам шума в офисе можно отнести разговоры других людей, звук работающего кондиционера, принтера, факса, системы охлаждения ПЭВМ, звук шагов, отодвигаемых стульев, шелест бумаг.

Шум характеризуется уровнем звукового давления для различных частот. Уровень шума на рабочем месте сотрудника не должен превышать описанные в [23] нормы и правила. Предельный уровень звукового давления для работ, требующих высокого умственного напряжения, представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для работ, требующих высокой степени внимания и концентрации

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Скорость движения воздуха, м/с
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Для защиты от шума используют звукоизоляцию помещений. К индивидуальным средствам защиты от шума относятся беруши, однако не представляется необходимым использовать их в офисе, поскольку уровень шума там, как правило, не превышает норму.

5.1.4 Электромагнитное излучение

Электромагнитным излучением называется распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля [24]. Источником излучения в офисе могут стать системные блоки персональных компьютеров. Негативное воздействие электромагнитного излучения на организм человека проявляется в повышении температуры тела, а также может спровоцировать микропроцессы в организме, изменяющие свойства молекул. Длительное воздействие повышенного уровня электромагнитного излучения повышает утомляемость, может вызвать

гипертонию, катаракту, изменения в крови, повышает сонливость. В [24] регулируются максимально допустимые уровни напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии электромагнитного поля. Соответствующие значения показаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5. ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот ≥ 30 кГц - 300 ГГц

	Предельно допустимые уровни энергетической экспозиции		
Диапазоны частот	По электрической составляющей, $(В/м)^2 \times ч$	По магнитной составляющей, $(А/м)^2 \times ч$	По плотности потока энергии $(мкВт/см^2) \times ч$
30 кГц - 3 МГц	20000,0	200,0	-
3 - 30 МГц	7000,0	-	-
30 - 50 МГц	800,0	0,72	-
50 - 300 МГц	800,0	-	-
300 МГц - 300 ГГц	-	-	200,0

Для снижения вредного воздействия ЭМП пользователю необходимо соблюдать расстояние от глаз до монитора от 0.5 до 1 метра. Также в целях уменьшения ЭМП рекомендуется пользоваться жидкокристаллическими мониторами вместо устаревших устройств с электронно-лучевой трубкой.

5.1.5 Психофизиологические факторы

Психофизиологические опасные и вредные факторы по характеру действия подразделяются на: физические, которые в свою очередь подразделяются на статические и динамические, и нервно-психические (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки). Персонал офиса наиболее подвержен воздействию статических вредных факторов (неизменное положение тела), перенапряжению анализаторов (долгое времяпровождение перед экраном).

Чтобы не перенапрягать зрительные анализаторы оператор должен проводить у монитора не более 6 ч. в сутки.

К мерам по предупреждению вредного воздействия психофизиологических факторов относят:

- Проведение производственной гимнастики, утренние зарядки, занятие физкультурой и спортом;
- Смене положения вовремя перерывов (работал стоя - отдыхаешь сидя и наоборот);
- Организация комнат психологической разгрузки.

5.1.6 Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

При работе с компьютером возможно поражение электрическим током, что ведет к появлению ожогов, нагреву сосудов, механическим повреждениям тканей и сосудов, раздражающим воздействиям на ткани. Причиной поражения человека током может быть:

Непосредственное прикосновение к токоведущим частям, оказавшимся под напряжением;

Соприкосновение с конструктивными частями, оказавшимися под напряжением.

Общие требования по электробезопасности представлены в [25]. Офисное помещение относится к категории помещений без повышенной опасности, однако необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с компьютером. Так, не рекомендуются следующие действия:

Закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы;

Выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки;

Работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе;

Класть на средства вычислительной техники и периферийное оборудование посторонние предметы.

5.1.6.1 Статическое электричество

ЭВМ, оргтехника и любые электроприборы создают при работе электростатические поля, в зоне действия которых попадают самые разные предметы - от мебели и корпусов этих самых электроприборов до мельчайших частиц пыли. В системном блоке компьютера есть как минимум два вентилятора. Гоняя воздух, эти вентиляторы выдувают наружу наэлектризованные пылинки, которые затем, не теряя заряда, оседают на различных поверхностях в том числе на коже, и одежде.

В ряде случаев статическая электризация тела человека и затем последующий разряд с человека на землю или заземленное производственное оборудование, а также электрический разряд с незаземленного оборудования через тело человека могут вызвать болевые и нервные ощущения и быть причиной непроизвольного резкого движения, в результате которого человек может получить травму (падения, ушибы и т.д.).

При относительной влажности воздуха 85% и более разрядов статического электричества практически не возникает. Для уменьшения статической электризации следует:

- Проводить влажную уборку помещения раз в сутки;
- Дополнительно необходимо увлажнять воздух в помещении. Для этого подойдут увлажнители воздуха.
- Регулярно открывать окна и проводить проветривание.

5.1.6.2 Короткое замыкание

Короткое замыкание - это непредусмотренное нормальным режимом работы замыкание между фазами.

Короткие замыкания в электропроводах чаще всего происходят из-за нарушения изоляции токопроводящих частей в результате механических повреждений, старения изоляции, воздействия на нее влаги и агрессивных сред. При возникновении короткого замыкания общее сопротивление в электрической сети уменьшается, это приводит к увеличению тока по сравнению с нормальными условиями работы. Токи короткого замыкания могут достигать сотен ампер, при этом в короткий промежуток времени выделяется большое количество тепла, температура резко повышается.

Профилактикой КЗ служит правильный выбор, монтаж и эксплуатация электропроводки. Все электрооборудование должно соответствовать особенностям окружающей среды, величине тока и напряжению, мощности нагрузки. Эксплуатация электрооборудования требует регулярных планово-предупредительных ремонтов и замера сопротивления изоляции проводов.

Для предохранения от КЗ служат аппараты защиты. Это быстродействующие автоматы и плавкие предохранители. Они отключают от электропитания неисправный участок до наступления опасных последствий короткого замыкания.

5.1.7 Меры по предупреждению опасных факторов

Чтобы избежать серьезных аварий, пожаров, неисправностей, перегрузок, короткого замыкания, руководитель компании должен следить за состоянием электрооборудования. А все дефекты и неисправности выявлять заранее. Предотвратить и устранить все недостатки поможет:

- проверка сопротивления изоляционного слоя;
- контроль петли «фаза-ноль»;
- проверка сопротивления заземления;
- прогрузка первичным током автоматических выключателей.

Проверку электропроводки освещения, измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств проводят не реже одного раза в три года. График утверждает ответственный за электрохозяйство (п. 2.12.17 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13 января 2003 года № 6).

Электрооборудование проверяют сотрудники, которые имеют право выполнять специальные работы. При этом они должны использовать испытательное оборудование, которое зарегистрировано в Госэнергонадзоре (п. 39 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. приказом Минтруда от 24 июля 2013 года № 328н). Если у работодателя есть такие сотрудники и оборудование, он может проводить проверки собственными силами. Однако компаниям, где нет производства, выгоднее приглашать для обслуживания электрооборудования и электропроводки сторонние организации.

5.2 Экологическая безопасность

5.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха

Атмосфера всегда содержит определенное количество примесей, поступающих от естественных и других источников. К числу примесей, производимых естественными источниками, относят: пыль, туман, дым, газы от лесных и степных пожаров и др. [26, 27, 29]

Основное загрязнение атмосферного воздуха производит отрасль промышленности.

Выполнение ВКР не осуществляет выбросов вредных веществ в атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха может возникнуть в случае возникновения пожара в помещении, в этом случае дым и газы от пожара будут являться антропогенным загрязнением атмосферного воздуха.

5.2.2 Загрязнение гидросферы

Сточная вода – это вода, бывшая в бытовом или производственном употреблении, а также прошедшая через какую-либо загрязненную территорию.

В ходе выполнения ВКР образовывались хозяйственно – бытовые воды. Бытовые сточные воды помещения образуются при эксплуатации туалетов, столовой, а также при мытье рук и проведении влажной уборки и т.п. Данные воды отправляются на городскую станцию очистки.

5.2.3 Отходы

Основные виды загрязнения литосферы – твердые бытовые и промышленные отходы, а также отходы возникающие в случае поломки ноутбука.

В ходе выполнения ВКР, образовывались различные твердые отходы. К ним можно отнести: бумагу, лампочки, отходы от продуктов питания и личной гигиены, отходы от канцелярских принадлежностей и т.д.

Защита почвенного покрова и недр от твердых отходов реализуется за счет сбора, сортирования и утилизации отходов и их организованного захоронения.

Главными нормативными актами, регулирующими вопрос утилизации ноутбуков, являются федеральные законы РФ «Об охране окружающей среды» и «Об отходах производства и потребления». А по ним вся оргтехника подлежит утилизации с соблюдением определенных правил: демонтаж запчастей, сортировка отходов и утилизация.

Для предприятий правила сбора и утилизации ртутных ламп остались прежними. Предприниматели обязаны заключать договора со специальной компанией, занимающейся вывозом таких отходов.

Люминесцентные лампы попадают в категорию газоразрядных источников света. Ультрафиолетовое излучение в них создается благодаря электрическому разряду, возникающему в парах ртути. Последней в составе

одной лампы может содержаться от 10 мг до 1 г – все зависит от технологии, по которой она произведена. Эта особенность позволяет отнести лампы этого типа к первому (то есть самому высокому) классу химической опасности. Люминесцентные лампы также относятся к категории энергосберегающих.

Механизм обращения и утилизации ртутных и ртутьсодержащих ламп отражен в СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» и Федеральном законе №89 «Об отходах производства и потребления». В них особый упор делает на то, что недопустимо выбрасывать эти источники света в бытовой мусор – хрупкая колба легко разбивается, а пары ртути незамедлительно попадают в окружающую среду. Это произойдет даже в том случае, если люминесцентную лампу утилизировать в землю. Ртуть окажется в грунте, а через него попадет в грунтовые воды или водоемы. Соответственно, повышаются риски отравления питьевой водой или выращенными на таком грунте продуктами сельского хозяйства.

Согласно требованиям и правилам, порядок действий утилизации ламп накаливания, вышедших из строя, должен начинаться с помещения их на хранение в специальные контейнеры в оборудованных под эти нужды помещениях. При накоплении определенного количества ртутьсодержащих и прочих опасных видов ламп их сортируют, помещают в отдельные ячейки и отправляют в профильную компанию для последующей нейтрализации и переработки.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В ходе работы за ПЭВМ может возникнуть чрезвычайная ситуация – пожар. Причинами пожаров могут быть:

- игнорирование основных правил пожарной безопасности;
- неисправность электрической проводки;
- возгорание электроприборов — неисправных, самодельных или оставленных без присмотра;

- курение в неположенных местах.

В [29] рассмотрены требования к системам противопожарной защиты, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Для защиты от пожаров необходимо иметь в наличии такое пожарное оборудование как пожарные шкафы, пожарные щиты и огнетушители. Сотрудники должны уметь пользоваться таким оборудованием. Углекислотные огнетушители применяются для ликвидации пожаров, вызванных возгоранием электрооборудования. На рисунке 5.1 представлена принципиальная схема углекислотного огнетушителя.

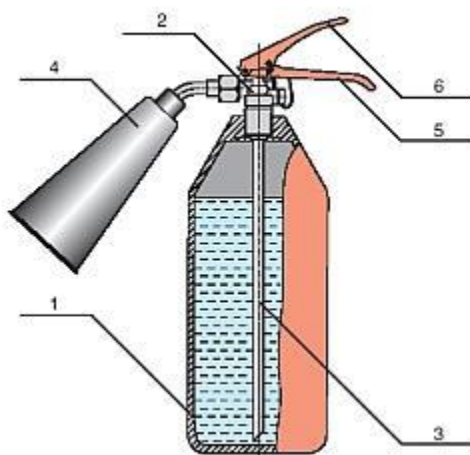


Рисунок 5.1 – Принципиальная схема ОУ

На рисунке выше введены следующие обозначения:

- 1) Стальной баллон;
- 2) Запорно-пусковое устройство (ЗПУ);
- 3) Сифонная трубка;
- 4) Раструб;
- 5) Ручка для переноски огнетушителя;
- 6) Рычаг ЗПУ.

Для использования ОУ необходимо направить раструб на очаг возгорания и открыть ЗПУ.

Сотрудники должны знать план эвакуации из помещения, расположение выходов из здания. Также необходимо проводить плановые

эвакуации из здания, для того чтобы подготовить сотрудников к действиям в чрезвычайной ситуации.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Функции государственного надзора и контроля в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляются специально уполномоченными на то государственными органами и инспекциями согласно федеральным законам. В ТК РФ [28] и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[20]:

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю;

Продолжительность непрерывной работы за компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 1 час;

Рекомендуется делать перерывы в работе за ПК продолжительностью 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы;

Во время регламентированных перерывов целесообразно выполнять комплексы упражнений и осуществлять проветривание помещения;

Не рекомендуется работать за компьютером более 6 часов за смену. Для того чтобы ПЭВМ соответствовали нормам, осуществляется производственный контроль и надзор внутри предприятия-производителя. Эксплуатирующие предприятия также следят за характеристиками используемой аппаратуры.

5.4.1 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Большое значение для профилактики статических физических перегрузок имеет правильная организация рабочего места человека, работающего с ПЭВМ. Рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или)

методических указаний по безопасности труда. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

Невыполнение требований к расположению и компоновке рабочего места может привести к получению пользователем производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям СанПин 2.2.2/2.4.1340-03.

Конструкция оборудования и рабочего места при выполнении работ в положении сидя должна обеспечивать оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности, высоты сидения, оборудованием пространства для размещения ног и высотой подставки для ног. Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м. Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю. Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали). Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Вывод

В данном разделе дипломной работы были изложены требования к рабочему месту сотрудника. Помещение соответствует всем требованиям НТД. Созданные условия должны обеспечивать комфортную работу. На основании изученной литературы по данной проблеме, были указаны оптимальные размеры рабочей поверхности, а также проведен обзор оптимального освещения производственного помещения, а также уровня шума на рабочем месте.

Соблюдение условий, определяющих оптимальную организацию рабочего места, позволит сохранить хорошую работоспособность в течение всего рабочего дня, повысит как в количественном, так и в качественном отношении производительность труда.

Заключение

Основной целью моей работы являлось разработка информационной системы для авторемонтного предприятия «Motors», которое ведёт свою деятельность в городе Северск.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

- постановка задачи;
- разработка веб-сайта;
- описание веб-сайта.

В рамках разработки информационной системы был реализован следующий функционал, требования к которому были заложены на этапе проектирования:

- хранения информации в базе данных;
- оформление заявки на обслуживание онлайн;
- разграничение доступа к ресурсам веб-сайта;
- ведение базы данных заказов;
- отслеживание выполнения заказов;
- предоставление информации об услугах автосервиса;
- реализация панели администратора;
- реализация механизма аутентификации.

Для создания базы данных я использовал возможности системы управления базами данных SQL Server. Всего в рамках разработки информационной системы мною было разработано пять таблиц для хранения информации в базе данных. Беря во внимание тот факт, что необходимо обеспечить удобный доступ к данным, а также то, что мною будет использоваться язык программирования C#, который является объектно-программируемым, для каждой таблицы мною создано отдельный класс, которые будут описывать соответствующие объекты.

В рамках реализации функционала по оформлению заказа мною установлен следующий алгоритм прохождения заказа:

- выбор категории услуг;
- выбор желаемых услуг;
- корректировка выбранных услуг;
- выбор желаемой даты обслуживания;
- выбор желаемого времени обслуживания;
- выбор автомобиля, который будет обслуживаться;
- оформление заказа.

Разработанная информационная система подлежит дальнейшему развитию и улучшению. В качестве дальнейшего развития перспективными путями являются:

разработка механизмов интеграции в информационную систему интернет-магазина по продаже автозапчастей;

- расширение функционала личного кабинета;
- расширение функционала администратора;
- реализация механизма внесения изменений в оформленный заказ.

Conclusion

The aim of this paper is to develop information system for Seversk car-service company “Motors”.

This paper includes the following chapters:

- problem statement;
- development of information system;
- description of information system operation.

Designing the information system I implemented the functionality meeting the requirements set at the system design stage:

- information storage in database;
- preparation of an application for online support;
- differentiation of access to information system resources;
- maintenance of orders database;
- tracking of orders progress;
- providing information about company service;
- implementation of administrator panel;
- implementation of authentication mechanism.

To create a database, the capabilities of database management system SQL Server were used. All in all, the developed information system includes 5 spreadsheets for data storage in the database. Considering both facts that an easy access to data should be provided and the object-oriented C# programming language will be used, each table was given the separate classes, which will describe the corresponding objects.

Within the implementation of the functional for ordering, the following algorithm of the order workflow was executed:

- selection of service category;
- selection of required service;
- selected service correction;
- selection of the desired service date;

- selection of desired service time;
- selection of the car, which will be serviced;
- order checkout.

The designed information system will be further improved and developed.

The prospective ways of further development are the following:

- design of the integration mechanisms to the website of online auto parts shop;
- extension of a user account functionality;
- extension of administrator functions;
- implementation of the order correction mechanism.

Список использованных источников

1. Ватсон Б. С# на примерах. –СПб.:БВХ-Петербург, 2011.–608 с.
2. Веселов А., Горбачев М., Пискунова Н. Интернет-маркетинг и продажи. Как заставить сайт продавать; Феникс - М., 2014. - 224 с.
3. Виноградова И. Н. Менеджмент малого и среднего предпринимательства как фактор его развития // Экономика и упр.: проблемы, решения. - 2015.
4. Глушаков С.В., Жакин И.А., Хачиров Т.С. – Программирование Web-страниц. – Харьков: «Фолио», 2005. – 390 с.– (Учебный курс).
5. Дакетт, Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Д. Дакетт. - М.: Эксмо, 2015. - 480 с.
6. Кирсанов, Д. Веб-дизайн: книга Дмитрия Кирсанова / Д. Кирсанов. - М.: Символ, 2015. - 368 с.
7. Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В. Информационные технологии в бизнесе. Практикум. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 512 с.
8. Мезенцев К.Н. – Основы построения автоматизированных информационных систем - Российская таможенная академия 2012г. 142 ст.
9. Нейгел К., Ивьен Б, Глини Д., Уотсон К. С# 4.0 и платформа .NET: Пер. з англ. – М.:ООО «В.Д. Вильямс», 2011. –1440с.
10. Просиз Дж. Программирование для Microsoft .NET / Пер. с англ. — М.: Рус. редакция, 2008 (2005). — 704 с.: ил.
11. Рихтер Джеффри. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework на языке С#. Мастер-класс / Джеффри Рихтер ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2007. – 656 с.
12. Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. Информационные технологии управления. Учебник для вузов. – Спб.: Питер, 2013. – 320 с.
13. Троелсен Э. С# и платформа.Net / Э. Троелсен ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2007. – 796 с.

14. Успенский, И. Энциклопедия Интернет бизнеса [Текст]. - СПб.: 2011. - 432 с.
15. Фленов М. Библия С#. –2-ге издавництво. –СПб.БВХ-Петербург. 2011. –560 с.
16. Хейг М.Д. Основы электронного бизнеса. - П. : ФАИР-ПРЕСС, 2002 г.- 208 с.
17. Шапошников И. Web-сайт своими руками; БХВ-Петербург - М., **2013** - 224 с.
18. Шилдт Г. С#: учебный курс / Г. Шилдт. – СПб. : Питер, 2003. – 512 с. Антипов Д. В., Соколов А. В. Базы данных. Москва, Инфра-М, 2002.
19. СНиП 23-05-10. Естественное и искусственное освещение. М.: Минрегион России, 2010. – 76 с.
20. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. М.: Минздрав России, 2003. – 15 с.
21. Микроклимат [Электронный ресурс] / Академик. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/18788/Микроклимат, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
22. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997. – 14 с.
23. ГОСТ 12.1.003–83. Шум. Общие требования безопасности труда. – М.: Стандартинформ, 2008. – 13 с.
24. Электромагнитное излучение [Электронный ресурс] / Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное_излучение), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
25. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Стандартинформ, 2010. – 32 с.

26. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

27. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003.

28. Трудовой кодекс РФ на 2012 год – перераб. и доп. – М.; Рид Групп, 2012.

29. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2006. – 68 с.